

Universidad de **Cádiz**

Proyectos fin de carrera de Ingeniería Técnica Obras Públicas.

Construcciones civiles.

Centro: ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ALGECIRAS

Titulación: Ingeniería Técnica Obras públicas.
Especialidad Construcciones civiles

Título: Construcción del sistema general viario
ASGV-5 Mairena de Aljarafe (Sevilla)

Autor: Luis Gutiérrez Gómez

Fecha: Septiembre 2011



ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ALGECIRAS



UNIVERSIDAD DE CÁDIZ

PROYECTO FIN DE CARRERA

“PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA GENERAL VIARIO ASGV-5 MAIRENA DEL ALJARAFE (SEVILLA)”

TOMO I - DOCUMENTO Nº 1



ALUMNO AUTOR DEL PROYECTO: LUIS GUTIÉRREZ GÓMEZ

INGENIERÍA TÉCNICA DE OBRAS PÚBLICAS ESPECIALIDAD CONSTRUCCIONES CIVILES

Algeciras, Septiembre 2011



DOCUMENTO N° 1: MEMORIA Y ANEJOS



MEMORIA

ÍNDICE DE LA MEMORIA

- 01.- ANTECEDENTES
- 02.- OBJETO DEL PROYECTO
- 03.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS



- 04.- PRESUPUESTOS
- 05.- PLAZO DE EJECUCIÓN
- 06.- CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
- 07.- FÓRMULAS DE REVISIÓN DE PRECIOS
- 08.- DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO
- 09.- DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA Y CONCLUSIÓN



1.- ANTECEDENTES

En la planificación urbanística del Ayuntamiento de Mairena del Aljarafe, se recoge la ejecución de un vial que une las glorietas del polígono PISA y la existente en la AVDA de San Juan de Aznalfarache y que es objeto de este Proyecto.

Ha sido redactado cumpliendo con toda la Normativa vigente como queda recogido en todos las determinaciones y definiciones adoptadas a lo largo de los distintos anejos del presente Proyecto en los que se desarrollan todos los puntos que son de interés a las obras proyectadas.

De igual forma se han cumplido cuantas determinaciones se derivan del Planeamiento vigente.

2.- OBJETO DEL PROYECTO

El presente proyecto tiene como objeto, la definición técnica y económica de las obras necesarias para la ejecución del Proyecto: *“Proyecto de construcción del sistema general viario ASGV-5 en Mairena del Aljarafe (Sevilla)”*.

Se estudia la ejecución de un vial que una dos glorietas existentes, estas dos glorietas son la glorieta del polígono PISA y la existente en la Avenida de San Juan de Aznalfarache a la entrada de Mairena del Aljarafe, dando continuidad para acceder a Mairena a la carretera A-8057 y evitando así el actual trayecto, la glorieta de la avda San Juan se remodela y acondiciona al trazado del nuevo vial, también se estudia la ejecución de un vial que prolonga la calle Mariana de Pineda desde su final actual hasta la conexión con el vial que une las dos glorietas.

La longitud del trazado de la vía principal es de 275,015 metros y conecta las dos glorietas existentes el intercambiador y el centro comercial metromar, con en enlace de cavaleri que enlaza con la A-3121.

3.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

3.1.- CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

Los trabajos topográficos realizados para el desarrollo del levantamiento topográfico han sido:

- Establecimiento de Red Básica de Vértices Topográficos (R.B.V.T.).
- Levantamiento topográfico de detalle, de la zona indicada.

Trabajos de campo

Colocación y señalización de la R.B.V.T.

La colocación de los Vértices Topográficos fue realizada según la necesidad propia del terreno. Para su señalización en el campo se han utilizado diversos tipos, tales como clavos



normalizados e hitos fenos.

Trabajo de gabinete

Cálculo de coordenadas

Completadas las observaciones G.P.S. en campo se ha procedido a su procesado en gabinete.

En el anejo nº1 queda desarrollado Cartografía y Topografía.

3.2 FIRMES Y PAVIMENTOS

Se determina el tráfico y firme de proyecto según indica la Instrucción 6.1 y 6.2-IC para el diseño de firmes.

Se analizarán dos tráficos:

- El tráfico existente que accede a Mairena desde la A-8057 y A-3119
- El tráfico existente desde Mairena hacia la glorieta del polígono PISA

El tráfico estimado medio para cualquiera de los sentidos se ha considerado que será el máximo aforado, que se corresponde con el de acceso a Mairena.

- $IMD = 10.133$ vehículos ligeros/día
- $IMD_p = 102$ vehículos/día
- IMD_p por sentido = 60 vehículos/día

Con estos parámetros, se obtiene un tráfico pesado T-32 y la sección del firme mas económica comparando los tipos de explanada E-1 E-2 es la 3.221, compuesta por una capa de 75 cm de suelo seleccionado S2 ($CBR > 10$) extendida en 3 tongadas de 25 cm.

Firme

- a) 35 cm de base granular, constituida por zahorras artificiales procedentes de áridos de machaqueo. (Tipo Z-40).
- b) Un riego de imprimación ECI, constituido por $1,25 \text{ Kg/m}^2$ emulsión.
- c) 10 cm de mezcla bituminosa en caliente, tipo G-20
- d) Un riego de adherencia tipo ECR-1, constituido por $0,5 \text{ Kg/m}^2$ de emulsión.
- e) 5 cm de mezcla bituminosa en caliente tipo D-12

El ligante bituminoso será un B 60/70.

Todo ello queda suficientemente razonado en el Anejo nº 7 Firmes y Pavimentos.



3.3 TRAZADO Y EXPLANACIÓN

Vial principal

Se proyecta un vial principal, que con origen en una glorieta existente en la Avda. de San Juan, de Mairena del Aljarafe, parte en dirección Noreste con una alineación curva de radio 750 metros en sentido igual al de las agujas del reloj hasta encontrarse con la glorieta del Polígono Industrial P.I.S.A existente en la confluencia de la carretera A-8057 con un vial de nueva configuración que viene de la A-3119 .

TRAZADO EN PLANTA

El trazado en planta lo forman una pequeña recta inicial y una curva de radio 750 de tal forma que en la totalidad del nuevo vial su alineación es curva y del radio indicado.

Los parámetros empleados para el cálculo de las alineaciones han sido los siguientes:

- Velocidad de Proyecto: 50 Km/h
- Radio mínimo en planta utilizado: 40 m
- Peralte: del 2 % hacia un solo lado de la calzada

TRAZADO EN ALZADO

Las condiciones del trazado en alzado, viene impuestos por las conexiones con las dos glorietas existentes y la configuración del terreno.

Iniciamos el alzado adaptándonos a la pendiente de la sección transversal de la glorieta en Avda. de San Juan que mediante un acuerdo vertical se convierte en un tramo ascendente con pendiente de 5,36 % para adaptarse al terreno existente y de nuevo descender con pendiente puntual del 6,53 % para buscar la cota de la Glorieta del polígono industrial PISA.

PLATAFORMA

La plataforma de este Vial Principal esta formada por dos calzadas con dos carriles de 3 metros separadas por una mediana de 1 metro de anchura, en la margen derecha existe un acerado de 3 metros de anchura, en la margen izquierda y junto a la calzada separada por un bordillo y elevado existe un carril bici de 2 metros de anchura y un acerado también de 2 metros de anchura que quedará de suelo seleccionado para futuras actuaciones.

Las pendientes transversales que forman la plataforma son del 3%

Vial secundario

Se proyecta un vial secundario que se inicia y prolonga la Avenida Mariana Pineda de Mairena del Aljarafe con una alineación recta con dirección Este- Sur-Este hasta encontrar al vial principal donde tiene su fin.

TRAZADO EN PLANTA

El trazado en planta lo forma una única alineación recta que partiendo del centro de la mediana de la Avda. Mariana Pineda se dirige hacia el centro de la alineación del vial principal

TRAZADO EN ALZADO



El trazado viene condicionado por las conexiones con la Avenida Mariana Pineda y el Vial Principal, adaptándose a ellos mediante dos acuerdo verticales.

PLATAFORMA

La Plataforma de este vial secundario está formada por dos calzadas con dos carriles cada una de 3 metros separados por una mediana de 1,85 mts., que da continuidad a la existente en la Avda. Mariana Pineda en ambos márgenes está bordeado por aceras de 3 metros de anchura.

Glorieta en Avenida de San Juan

Se acondiciona y amplía la glorieta existente en la Avda. de San Juan según los criterios que a continuación se detallan:

TRAZADO EN PLANTA

Se diseña una glorieta de acuerdo con las recomendaciones sobre glorietas del Ministerio de Fomento de fecha mayo de 1989. La isleta central tiene un radio de 12,75 mts., el radio central de los dos carriles que forman la glorieta es de 17 mts., cumpliendo con ello ampliamente las necesidades de giro de cualquier vehículo articulado o no.

El radio exterior es de 21 mts. y el círculo formado se apoya en los acerado existentes en la parte Sur de dicha glorieta, para no modificar los acceso a ella por este lado.

TRAZADO EN ALZADO

El trazado en alzado viene condicionado por la glorieta existente y por los accesos que la forman.

PLATAFORMA

La plataforma de la glorieta la forman dos carriles de 4 metros con un arcén interior de 0,25, acerado interior de 1,50 mts, el acerado exterior viene condicionado por las aceras existentes existiendo únicamente un tramo homogéneo en su lado Norte – Noroeste con una anchura de 2 metros.

La pendiente transversal de los carriles viene condicionado por la inclinación de la glorieta y está definida en el apartado peraltes de los perfiles longitudinales correspondientes.

3.4.- DRENAJE

De acuerdo con la Instrucción de Drenaje Superficial 5.2.I.C., Tabla 1-2, se fijan los siguientes periodos de retorno para los distintos elementos de drenaje:

- Drenaje de la Urbano: 10 años.
- Drenaje de longitudinal: 25 años.
- Drenaje transversal: 100 años.

Drenaje transversal

Para el análisis del drenaje transversal se ha efectuado el estudio hidrológico de las cuencas interceptadas por la carretera..



En los anejo N° 3 Climatología e Hidrología y N°8 Drenaje se incluyen los datos de cálculo que han servido para el proyecto, dimensionamiento y situación de las obras de fábrica.

Drenaje longitudinal

Paralelamente a la calzada se han dispuesto cunetas que recogen las aguas pluviales de escorrentía. Se han dispuesto imbornales que recogen las aguas pluviales de la calzada y las aceras. Estos imbornales se conectan con los colectores de pluviales existentes y con una nueva red de drenaje planteada.

El imbornal se colocará en el lado de la calzada al que incurra el peralte. La conexión entre el imbornal y el colector de aguas pluviales se realizará mediante un tubo de conexión de PVC.

3.5.- MOVIMIENTO DE TIERRAS

Para el cálculo de las cubricaciones se ha partido de los perfiles transversales tomados cada 10-20 metros (dependiendo de la longitud del eje y sus radios), cortando con la cartografía proporcionada.

Dichos datos se han procesado con el programa de diseño de carreteras CLIP, obteniéndose unas cubricaciones de los diferentes tramos que forman la carretera y ejes secundarios. Con este procedimiento se han obtenido los siguientes resultado:

Balance de tierras

De acuerdo con los listados del movimiento de tierras, el resumen de mediciones es el siguiente:

- m3 excavación tierra vegetal		
Vial ASGV-5	2.393 m3	
Prolong. Avda. María de pineda	748 m3	
Rotonda	32 m3	
- TOTAL EXCAVACIÓN TIERRA VEGETAL	3.173 m3	
- m3 excavación		
Vial ASGV-5	3.302 m3	
Prolong. Avda. María de pineda	859 m3	
Rotonda	118 m3	
- TOTAL EXCAVACION	4.279 m3	
- m3 terraplén		
Vial ASGV-5	2.257 m3	
Prolong. Avda. María de pineda	560 m3	
Rotonda	0 m3	
TOTAL TERRAPLÉN	2.817 m3	
- m3 explanada		



Vial ASGV-5	2.545 m3
Prolong. Avda. María de pineda	756 m3
Rotonda	92 m3

TOTAL EXPLANADA 3.393 m3

El balance de tierra queda así:

Excavación	7.452
m3	
Terraplén	2.817
m3	
Material sobrante a vertedero	4.635 m3

Con lo que queda compensado el movimiento de tierras.

3.6.- SOLUCIONES AL TRÁFICO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Para asegurar el mantenimiento de la circulación de vehículos, se ha previsto la siguiente señalización:

Señalización de obras

Para la ejecución de los trabajos de desvío provisional y regulación temporal de tráfico, se prevé una señalización de obras que ha quedado reflejados en el Documento nº 2. Planos del proyecto de construcción.

Se han tenido en cuenta los criterios indicados en la Instrucción 8.3.1.C Señalización de obras y el Manual de ejemplos de señalización de obras fijas del Ministerio de Fomento, editado en 1998.

La señalización de obra se proyecta en aquellas situaciones, en las que son necesarios “ocupar el arcén” y “ocupar un carril”.

Obras que hacen necesaria la ocupación del arcén

En los casos en que es necesario llegar a ocupar parte del borde del arcén, se procederá a señalar la zona de modo que resulte fácilmente perceptible la presencia de las obras.

Se dispondrá la siguiente señalización en el sentido de avance de la circulación:

- Señal de obras TP-18-aviso de obras

Para el balizamiento se dispondrán paneles tipo TB-1 de 195 X 95 cm de lados provistos de luces intermitentes tipo TL-2, y conos TB-6 situados cada 10 metros a lo largo de la longitud ocupada por las obras.

Obras que hacen necesaria la ocupación de un carril



En los casos en el que la zona de obra sea el arcén y parte del carril se procederá a señalizar la zona de modo que resulte fácilmente perceptible la presencia de las obras.

Se dispondrá la siguiente señalización para cada sentido de circulación:

- Señal de obras TP-18-aviso de obras
- Señal de obras TR-305 prohibido adelantar
- Señal de obras TP-17 aviso de peligro de estrechamiento de la calzada
- Señal de obras TP-301 limitación de velocidad
- Señal de obras TR-500 fin de prohibición

Para el balizamiento se dispondrán paneles tipo TB-1 de 195 X 95 cm de lados provistos de luces intermitentes tipo TL-2, y conos TB-6 situados cada 10 metros a lo largo de la longitud ocupada por las obras y paneles tipo TB-5 de zona excluida del tráfico.

3.7.- SEÑALIZACIÓN

La función última de la señalización es conseguir el máximo grado de seguridad en la circulación de los vehículos. Esto se logra de tres formas:

- 1º) Informando de manera clara y concisa a los usuarios de todos aquellos aspectos que puedan interesarles ya sea de su situación geográfica, de un servicio o advirtiéndoles de un posible peligro.
- 2º) Prohibiendo todas aquellas maniobras que pudiesen poner en peligro su vida o la de otros.
- 3º) Delimitando claramente la zona por donde se puede circular.

Señalización horizontal.

Para la disposición de las marcas viales se han seguido las instrucciones que se dictan en la Norma de Carreteras 8.2.-I.C. “Marcas viales”, actualizada en marzo de 1987, teniendo en cuenta el carácter de la zona a señalizar.

En los planos de Señalización del Documento N°2: Planos se señala la situación de estas marcas, junto con su tipología. Se incluyen, además, planos de detalle de las mismas.

Señalización vertical.

Para determinar las señales necesarias, así como el punto de localización de cada una de las señales verticales se ha seguido la Norma de la Dirección General de Carreteras “Instrucción 8.1.-I.C. Señalización vertical” de diciembre de 1999.

En los planos correspondientes, se han dibujado las señales en el punto donde deben instalarse, indicando su código según el Catálogo de Señales Verticales de Circulación de la Dirección General de Carreteras (MOPT, marzo de 1992).

Las dimensiones de las señales son las siguientes:

- Señales tipo P, triangulares de 135 cm. de lado en carretera y 90 cm de lado en zona urbana.
- Señales tipo R, circulares de 90 cm. de diámetro en carretera y 60 cm de diámetro en zona urbana.



La parte inferior de las señales estará situada a una altura de 1,5 m. sobre el nivel del suelo y cimentadas con un dado de hormigón en masa HM-20. presentarán un nivel II de retrorreflectancia.

3.8.- REPLANTEO

En el replanteo de los ejes, debemos de considerar que las coordenadas de estos puntos se encuentran en la proyección UTM, en consecuencia debemos de calcular la relación entre la distancia UTM deducida de los listados y la distancia a la que se encuentran estos puntos en el campo, calculando para cada distancia UTM la proyección de esta al nivel del mar y su transformado al geoide.

En el Anejo N ° 1 Cartografía se incluyen las reseñas de las Bases de Replanteo cuyas coordenadas se expresan en la siguiente tabla:

Base	X	Y	Z
BR-1000	760.831,691	4.137.950,267	77.075
BR-2000	760.842,324	4.137.827,562	69,499
BR-3000	760.788,318	4.138.017,323	71,091
BR-4000	760.819,485	4.138.098,955	70,716
BR-21	761.525,404	4.139.114,304	68,621

En este anejo nº 9 de Replanteo de las obras se recogen los listados para el replanteo del Proyecto de Construcción: *“Proyecto de construcción del sistema general viario ASGV-5 en Mairena del Aljarafe (Sevilla)”* en Mairena del Aljarafe (Sevilla). Se replantean todos los ejes del proyecto, que a continuación se detallan:

- Vial principal
- Prolongación Avda Mariana de Pineda
- Glorieta

3.9.- COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS Y SERVICIOS

En el Anejo nº 16 se presenta el desarrollo de los contactos con las diferentes empresas de servicios y administraciones que se afectan en el proyecto, y que han servido de base para la definición de las reposiciones proyectadas.

3.10.- ALUMBRADO

Los viales que nos ocupa se dotan de Alumbrado. La energía será suministrada por la Compañía Sevillana - Endesa, en corriente alterna a 400/230 V y 50 Hz de frecuencia.



Tipos de calles

A efectos de los cálculos de alumbrado las calles del sistema viario calculado se dividen en tres tipos:

- Vial principal entre glorietas: Se refiere al vial proyectado entre ambas glorietas, perpendicular al trazado de la Avda. Mariana de Pineda.
- Prolongación de la Avda. Mariana de Pineda: Se refiere al tramo final proyectado de dicha avenida hasta su entronque con el nuevo vial principal.
- Glorieta sur del vial principal: La pequeña rotonda existente actualmente se va a ampliar para integrar el tráfico del vial principal, y se dotará de una torre central de alumbrado.

Perfiles transversales de calles

Para los cálculos de alumbrado se han considerado, para la geometría de las calles, los perfiles transversales de su proyecto de urbanización, que en resumen son los siguientes:

- **Vial principal:** Está formado por una mediana central de 1,00 m de anchura que separa a los dos sentidos de circulación, estando formada cada calzada por doble carril de 3,00 m de anchura, con un total de 6,00 m. Una de las márgenes está formada por carril bici de 2,00 m y acerado de 2,00 m de anchura, y la otra por acerado de 3,00 m de anchura. A efectos del cálculo de alumbrado se ha considerado una acera media de 3,50 m de anchura.

Prolongación de la Avda. Mariana de Pineda: Se mantiene el perfil de la actual avenida, con la salvedad de que se amplía su acerado a 3,00 m en ambas márgenes. Está formado por una mediana central de 1,85 m de anchura que separa a los dos sentidos de circulación, estando formada cada calzada por doble carril de 3,00 m de anchura, con un total de 6,00 m, con acerado de 3,00 m en ambas márgenes.

Glorieta sur: Está formada por una isleta circular central de 26,00 m de diámetro, alrededor de la cual se proyectan dos carriles de circulación de 4,00 m unitarios.

Requerimientos del alumbrado

Para los viales troncales con tráfico mixto de vehículos y peatones, con circulación hasta una velocidad permitida de 50 km/h, las recomendaciones C.I.E. indican un mínimo de luminancia de 2,00 cd/m². En el presente Proyecto, y dado que puede haber una considerable circulación adicional de bicicletas, se ha fijado una luminancia media mínima de 3,00 cd/m² para todas las calles.

También se fija una iluminación media mínima de 20,00 lux para la zona de ambos acerados y para la rotonda sur.

CALCULOS DE ALUMBRADO

Por uniformidad con el alumbrado existente en la zona, se adoptan en todos los casos lámparas de VSAP de 150 W de potencia unitaria.

Disposición

La disposición más adecuada para el alumbrado exterior es función de la relación existente entre la anchura de la calle (A) y la altura de la luminaria (H). La disposición recomendada en función de dicha relación viene dada por las siguientes desigualdades:

- Unilateral: $A \leq H$
- Tresbolillo: $H < A \leq 1,8 H$



- Enfrentada: $A > 1,8 H$

Los cuadros de maniobra y control estarán compuestos por armarios divididos en dos módulos independientes, uno para mando y otro para medida, alojando en su interior los dispositivos de protección y equipos de medida.

La envolvente del cuadro de proporcionará un grado de protección mínima IP 55 según UNE 20.324 e IK 10 según UNE-EN 50.102 y dispondrá de un sistema de cierre que permita el acceso exclusivo al mismo, del personal autorizado, en su puerta de acceso situada a una altura comprendida entre 2 m y 0,30 m. Las partes metálicas del cuadro irán conectadas a tierra.

3.11.- PLANTACIONES

Se han dispuesto en las isletas y mediana una serie de plantas tanto arbustivas como arbóreas que se adaptan al terreno existente.

4. PRESUPUESTOS.

Asciende el Presupuesto de Ejecución Material a la cantidad de **CUATROCIENTOS TREINTA Y OCHO MIL NOVECIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS (438.957,68 €).**

Asciende el Presupuesto de Ejecución Contrata a la cantidad de **SEISCIENTOS DIECISEIS MIL TRESCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS (616.384,37 €).**

5. PLAZO DE EJECUCIÓN.

Se determina un Plan de Obra con el fin de definir el plazo adecuado para la ejecución de las obras objeto del presente Proyecto, así como la distribución temporal de las diversas tareas.

En el diagrama de Gantt se refleja el plazo estimado para las obras. Las obras se ejecutarán en un plazo de CUATRO (04) meses.

6. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.

Según el cálculo realizado en el Anejo nº 13. Clasificación del Contratista de acuerdo con el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, (R.D. 1098/2001 de 12 de octubre), las empresas constructoras que opten por la ejecución de estas obras deberán poseer la siguiente clasificación:

GRUPO G: Viales y pistas
Subgrupo 4. Con firmes de mezclas bituminosas.
Categoría e.



GRUPO C: Edificación
Subgrupo 2. Estructura de fabrica de hormigón.
Categoría d.

7. FORMULAS DE REVISIÓN DE PRECIOS.

De acuerdo con el artículo 103 del Real Decreto Legislativo 2/2000, de 16 de junio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, y dado que el plazo de ejecución de las obras no excede de un año, no corresponde aplicar revisión de precios.

8. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO.



DOCUMENTO N° 1 MEMORIA Y ANEJOS

ÍNDICE DE LA MEMORIA

- 01.- ANTECEDENTES
- 02.- OBJETO DEL PROYECTO
- 03.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS
- 04.- PRESUPUESTOS
- 05.- PLAZO DE EJECUCIÓN
- 06.- CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
- 07.- FÓRMULAS DE REVISIÓN DE PRECIOS
- 08.- DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO
- 09.- DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA Y CONCLUSIÓN

ÍNDICE DE ANEJOS

- N°01 CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA
- N°02 GEOLOGÍA Y GEOTECNIA
- N°03 CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA
- N°04 PLANEAMIENTO Y TRÁFICO
- N°05 ESTUDIO GEOMÉTRICO DEL TRAZADO
- N°06 REPLANTEO
- N°07 ESTUDIO DE FIRMES Y PAVIMENTOS
- N°08 DRENAJE
- N°09 MOVIMIENTO DE TIERRAS



Nº10	GESTIÓN DE RESÍDUOS
Nº11	ALUMBRADO PÚBLICO
Nº12	SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS
Nº13	REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS
Nº14	EXPROPIACIONES
Nº15	SOLUCIONES AL TRÁFICO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS
Nº16	COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS Y SERVICIOS
Nº17	JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
Nº18	PRESUPUESTOS
Nº19	PLAN DE OBRA
Nº20	REVISIÓN DE PRECIOS
Nº21	CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
Nº22	CONTROL DE CALIDAD
Nº23	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
Nº24	ESTUDIO DEL IMPACTO AMBIENTAL

DOCUMENTO Nº 2 PLANOS

ÍNDICE DEL DOCUMENTO Nº2:

PLANO Nº1	SITUACION Y EMPLAZAMIENTO.....	1
PLANO Nº2	PLANTA GENERAL.....	2
PLANO Nº3	DEFINICIÓN GEOMÉTRICA. REPLANTEO.....	3
PLANO Nº4	PERFILES LONGITUDINALES	
•	PLANO Nº4.1 PLANTA Y PERFILES LONGITUDINALES VIAL ASGV-5.....	4
•	PLANO Nº4.2 PLANTA Y PERFILES LONGITUDINALES PROLONGACIÓN AVDA MARIANA PINEDA Y ROTONDA.....	5



PLANO Nº5 PERFILES TRANSVERSALES

- PLANO Nº5.1 PERFILES TRANSVERSALES VIAL ASGV-5.....6
- PLANO Nº5.2 PERFILES TRANSVERSALES PROLONGACIÓN AVDA MARIANA PINEDA.....7
- PLANO Nº5.3 PERFILES TRANSVERSALES ROTONDA.....8

PLANO Nº6 SECCIONES TIPO

- PLANO Nº6.1 SECCIONES TIPO DETALLES.....9
- PLANO Nº6.2 SECCIONES TIPO ASGV-5.....10
- PLANO Nº6.3 SECCIONES TIPO VIAL ASGV-5.....11
- PLANO Nº6.4 SECCIONES TIPO ROTONDA.....12
- PLANO Nº6.5 SECCIONES TIPO PROLONGACIÓN AVDA MARIANA PINEDA I.....13
- PLANO Nº6.6 SECCIONES TIPO PROLONGACIÓN AVDA MARIANA PINEDA II.....14

PLANO Nº7 DRENAJE

- PLANO Nº7.1 DRENAJE PLANTA GENERAL.....15
- PLANO Nº7.2 DRENAJE PERFILES LONGITUDINALES.....16
- PLANO Nº7.3 DRENAJE DETALLES POZOS E IMBORNALES.....17
- PLANO Nº7.4 DRENAJE PERFIL LONGITUDINAL DEL ARQUETÓN EXISTENTE Y TUBOS Ø180018
- PLANO Nº7.5 DRENAJE TUBOS Ø180019

PLANO Nº8 ALUMBRADO PÚBLICO

- PLANO Nº8 ALUMBRADO PÚBLICO. PLANTA GENERAL.....20
- PLANO Nº8 ALUMBRADO PÚBLICO. DETALLES I.....21
- PLANO Nº8 ALUMBRADO PÚBLICO. DETALLES II.....22
- PLANO Nº8 ALUMBRADO PÚBLICO. DETALLES III.....23

PLANO Nº9 SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO

- PLANONº9.1 PLANTA GENERAL. SEÑALIZACIÓN VERTICAL Y HORIZONTAL.....24
- PLANONº9.2 PLANTA GENERAL. CARTELES.....25



- PLANONº9.3 DETALLES. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL.....26
- PLANONº9.4 DETALLES. SEÑALIZACIÓN VERTICAL.....27
- PLANONº9.5 DETALLES.CARTELES I.....28
- PLANONº9.6 DETALLES.CARTELES II.....29

PLANO Nº10 SERVICIOS AFECTADOS

- PLANO Nº10.1 ESTADO ACTUAL ELECTRICIDAD.....30
- PLANO Nº10.2 REPOSICIÓN DE ELECTRICIDAD.....31
- PLANO Nº10.3 ESTADO ACTUAL.SANEAMIENTO.....32
- PLANO Nº10.4 REPOSICIÓN DE SANEAMIENTO.....33

PLANO Nº11 DESVIOS DEL TRÁFICO

- PLANO Nº11.1 DESVIOS Y FASES.....34
- Nº11.2 DETALLES DE SEÑALIZACIÓN.....35

PLANO Nº12 JARDINERÍA.....

DOCUMENTO Nº 3 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

ÍNDICE DEL PPTP

CAPÍTULO I - CONDICIONES GENERALES

CAPÍTULO II - DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

CAPÍTULO III - CONDICIONES DE LOS MATERIALES

CAPÍTULO IV - EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

CAPÍTULO V - MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS



DOCUMENTO Nº 4 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

ÍNDICE DE PRESUPUESTOS

CAPITULO 1 - MEDICIONES

- 1.1 - MEDICIONES PARCIALES
- 1.2 - MEDICIONES GENERALES

CAPITULO 2 - CUADROS DE PRECIOS

- 2.1 - CUADRO DE PRECIOS Nº1
- 2.2 - CUADRO DE PRECIOS Nº2

CAPITULO 3 - PRESUPUESTOS

- 3.1 - PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL
- 3.2 - PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA

9.- DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA Y CONCLUSIÓN

El presente Proyecto ha sido redactado de acuerdo con la normativa vigente.

Representa una obra completa y su grado de definición es el suficiente para proceder a su construcción.

Algeciras, Septiembre de 2011
Alumno Autor del Proyecto

Luis Gutiérrez Gómez





ANEJOS DE LA MEMORIA



ÍNDICE

Nº01	CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA
Nº02	GEOLOGÍA Y GEOTECNIA
Nº03	CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA
Nº04	PLANEAMIENTO Y TRÁFICO
Nº05	ESTUDIO GEOMÉTRICO DEL TRAZADO
Nº06	REPLANTEO
Nº07	ESTUDIO DE FIRMES Y PAVIMENTOS
Nº08	DRENAJE
Nº09	MOVIMIENTO DE TIERRAS
Nº10	GESTIÓN DE RESÍDUOS
Nº11	ALUMBRADO PÚBLICO
Nº12	SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS
Nº13	REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS
Nº14	EXPROPIACIONES
Nº15	SOLUCIONES AL TRÁFICO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS
Nº16	COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS Y SERVICIOS
Nº17	JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
Nº18	PRESUPUESTOS
Nº19	PLAN DE OBRA
Nº20	REVISIÓN DE PRECIOS
Nº21	CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
Nº22	CONTROL DE CALIDAD
Nº23	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



ANEJO N° 01.- CARTOGRAFÍA



INDICE

1.- OBJETO DEL TRABAJO	3
2.- UBICACIÓN	3
3.- PROCEDIMIENTO	3
4.- CONCLUSIÓN.....	9



1.- OBJETO DE TRABAJO

El objetivo del trabajo al que hace referencia la presente memoria es el desarrollo de los trabajos topográficos necesarios para la realización de la cartografía Escala 1/1000 de la zona de un nuevo vial entre dos glorietas situadas en el T.M. de Mairena del Aljarafe (Sevilla).

2.- UBICACIÓN

El proyecto objeto se encuentra ubicado en la localidad de Mairena del Aljarafe (Sevilla).

3.- PROCEDIMIENTO

Se han utilizado unas bases de replanteo existentes:

COORDENADAS DE LAS BASES DE REPLANTEO

Nombre	Coord.X	Coord.Y	Coord.Z	Longitud	Latitud
1000	760831,6	4137950,267	74,075	0,031888	37,2105888
2000	760842,3	4137827,562	69,499	0,031861	37,2101900
3000	760788,3	4138017,323	71,091	0,032056	37,2108105
4000	760819,4	4138098,955	70,716	0,031919	37,2110719
B-21	761525,4	4139114,304	68,621	0,024924	37,2142908



3.3- RESEÑAS DE BASES DE REPALNTEO

RESEÑA	
COORDENADAS GEOGRÁFICAS	COORDENADAS U.T.M.
LONGITUD: 0,03188864 LATITUD: 37,21058877	X: 760831,6910 Y: 4137950,2670 Z: 74,075
TIPO DE SEÑAL EMPLEADO:	CLAVO ACERO
RESEÑA DE SITUACIÓN: 	CROQUIS: 
	DESCRIPCION: Hito feno situado en parcela de olivos junto a casa existente



RESEÑA	
COORDENADAS GEOGRÁFICAS	COORDENADAS U.T.M.
LONGITUD: 0,03186102 LATITUD: 37,21019004	X: 760842,3240 Y: 4137827,5620 Z: 69,499
TIPO DE SEÑAL EMPLEADO:	CLAVO ACERO
RESEÑA DE SITUACIÓN: 	CROQUIS: 
	DESCRIPCION: Clavo situado en acerado de medina en la Avd de San Juan de Aznalfarache.



RESEÑA	
COORDENADAS GEOGRÁFICAS	COORDENADAS U.T.M.
LONGITUD: 0,03205621	X: 760788,3180
LATITUD: 37,21081046	Y: 4138017,3230
	Z: 71,091
TIPO DE SEÑAL EMPLEADO:	CLAVO ACERO
RESEÑA DE SITUACIÓN:	CROQUIS:
	
	DESCRIPCION:
	Clavo situado en acera de vial que finaliza en la finca en cuestión.



RESEÑA	
COORDENADAS GEOGRÁFICAS	COORDENADAS U.T.M.
LONGITUD: 0,03191935 LATITUD: 37,21107186	X: 760819,4850 Y: 4138098,9550 Z: 70,716
TIPO DE SEÑAL EMPLEADO:	CLAVO ACERO
RESEÑA DE SITUACIÓN: 	CROQUIS: 
	DESCRIPCION: Clavo situado en acerado del nuevo vial de la ampliacion del PISA.



4.- CONCLUSIÓN.

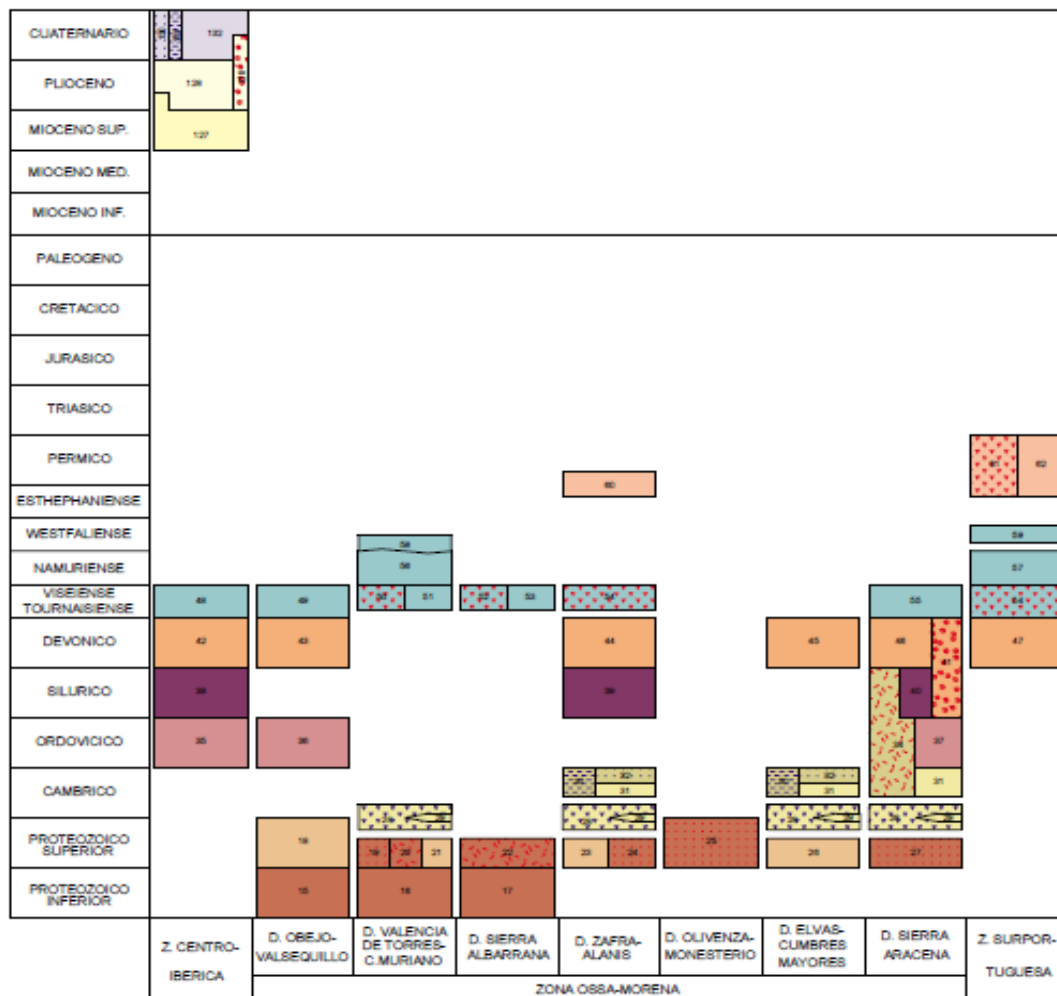
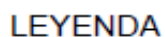
Como resultado de los trabajos anteriormente expuestos se ha obtenido un plano altimétrico con curvas de nivel cada 0,5 m y resolución a escala 1/1000 entregado en formato dwg.



ANEJO N° 02.- GEOLOGÍA Y GEOTECNIA



La zona del Aljarafe presenta una gran monotonía estratigráfica, dado que no afloran mas que, terrenos de edad del Mioceno Superior-Andaluciense y algunos depositos eluviales y aluviales Cuaternarios relacionados con los cauces de los arroyos.



Página 3



ANEJO N°3

CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA



ÍNDICE

- 1 INTRODUCCIÓN**
- 2 DATOS DE PARTIDA**
- 3 OBJETO DEL PRESENTE ANEJO. METODOLOGÍA**
 - 3.1 Datos climatológicos generales
 - 3.2 Datos pluviométricos
 - 3.3 Hidrología
- 4 DATOS CLIMATOLÓGICOS GENERALES**
 - 4.1 Aspectos meteorológicos
 - 4.2 Datos climatológicos generales
- 5 DATOS PLUVIOMÉTRICOS**
 - 5.1 Introducción
 - 5.2 Relación de estaciones pluviométricas. Datos recopilados
 - 5.3 Tratamiento de datos. Criterios de selección de estaciones.
 - 5.4 Variación pluviométrica media estacional
 - 5.5 Análisis estadísticos
 - 5.5.1. Cálculo de precipitaciones máximas
 - 5.5.2 Mapa para el cálculo de máximas precipitaciones diarias en la España peninsular.
 - 5.5.3. Comparación de resultados:
- 6. HIDROLOGÍA**
 - 6.1 Datos de partida
 - 6.1.1 Periodos de retorno para los distintos elementos
 - 6.1.2 Cálculo de caudales
 - 6.2. Estudio del drenaje existente



1 INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene como objeto el análisis y cuantificación de las características climáticas e hidrológicas de la zona en estudio además de la estimación de los caudales máximos de avenida para el dimensionamiento de las obras de drenaje de la plataforma y de los cauces interceptados por la vía.

Los procedimientos empleados para el cálculo de los caudales de avenida requieren el conocimiento del régimen de lluvias máximas en la zona y una caracterización del territorio que permita determinar las funciones de pérdidas de agua en las cuencas y los respectivos tiempos de concentración.

Todos los cauces interceptados por el trazado de la vía objeto de este proyecto tienen tiempos de concentración inferiores a 6 horas, por lo que para el cálculo de caudales de avenida para los diferentes períodos de retorno se ha seguido el método propuesto por la norma 5.2-IC. Drenaje Superficial de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

2 DATOS DE PARTIDA

Para la elaboración de este anejo se han considerado los siguientes documentos externos:

- Datos climatológicos del Instituto Meteorológico Nacional (INM) correspondientes a las estaciones de Sevilla – Tablada (5790) y Gines – Colegio (5813-E).
- Datos pluviométricos del Instituto Meteorológico Nacional (INM) correspondientes a la estación de Mairena del Aljarafe (5789) – Sto. Cristo, Sevilla – Tablada (5790) y Gines – Colegio (5813-E).
- Cartografía a escala 1:10.000 del Mapa Topográfico de Andalucía, editado por el Instituto de Cartografía de Andalucía.
- “Mapa para el cálculo de máximas precipitaciones diarias en la España peninsular” publicado por el Ministerio de Fomento del año 1997.
- “Las precipitaciones máximas en 24 horas y sus períodos de retorno en España” Volumen 9, Andalucía Occidental 1999.



3 OBJETO DEL PRESENTE ANEJO. METODOLOGÍA

El presente anejo aborda la descripción de los trabajos realizados en el área de Climatología, Hidrología y Drenaje, para el “Proyecto de Construcción del sistema Viario ASGV-5 Mairena del Aljarafe (Sevilla)”.

El objeto primordial de dichos estudios se centra en la determinación de los caudales de diseño para el dimensionamiento de las obras necesarias de drenaje transversal y longitudinal a lo largo del trazado, siguiendo las recomendaciones de la normativa existente, la Instrucción 5.2.-I.C. “Drenaje Superficial”. Así mismo, se han determinado ciertos valores climáticos significativos, que caracterizan el medio físico donde se desarrollarán los trabajos de construcción, y que permite la adopción de medidas oportunas en el proceso de planificación de todas las actividades afectadas en mayor o menor medida por el clima.

Nuestro trazado afecta a un cauce natural, Arroyo Porzuna.

En los epígrafes siguientes se describe brevemente el procedimiento que se ha seguido en el presente estudio.

3.1 Datos climatológicos generales

La caracterización del medio físico se ha realizado partiendo de lo general y concretando en lo particular. Por ello, en la recopilación de datos previos, se han analizado los valores climatológicos significativos de la zona contrastando con los indicados por distintas publicaciones.

Entre la información recogida se encuentra:

- Precipitaciones medias anuales (mm)
- Temperaturas medias extremas
- Temperaturas medias mensuales
- Temperaturas máximas/mínimas extremas absolutas mensuales
- Vientos
- Humedad
- Insolación
- Meteoros principales.
- Días de lluvia
- Días de nieve
- Días de niebla
- Días de tormenta
- Días de granizo

Se toman las estaciones citadas, al ser las únicas con un número representativo de datos pluviométricos:

- 5790. Sevilla – Tablada.
- 5813 E. Gines “Colegio”



- 5789 Mairena del Aljarafe

Siendo la estación 5790 Sevilla-Tablada la de referencia para datos climáticos según el INM.

3.2 Datos pluviométricos

Caracterizado el medio físico en cuanto a variables climatológicas generales se hace necesario abordar en un estudio particular, el análisis y tratamiento de datos pluviométricos, a efectos de determinar patrones de lluvias, valores extremos en ciertos períodos de retorno..., que nos llevarán finalmente en el estudio hidrológico, a definir el principal parámetro de cálculo en el dimensionamiento de las obras de drenaje que es el caudal previsto para un horizonte determinado.

Para cada una de las estaciones seleccionadas en el apartado anterior se ha procedido a determinar para cada año:

- Precipitación total.
- Precipitación máxima en 24 horas.
- Precipitación máxima mensual.

A partir de la serie de precipitaciones máximas en 24 horas se han calculado las precipitaciones máximas para distintos períodos de retorno ajustándolas a una distribución de Gumbel, además de hacerlo mediante el método SQRT, comparando estos valores con los del “Mapa para el cálculo de máximas precipitaciones diarias en la España peninsular” publicación del Ministerio de Fomento del año 1997 y con la Publicación “Las Precipitaciones máximas en 24 horas y sus Períodos de Retorno en España” Volumen 9, Andalucía Occidental. Los datos obtenidos mediante el método SQRT y la Distribución de Gumbel para la estación 5813-E Gines, no se seleccionan como definitivos al contar con un reducido número de registro de años. Se selecciona la Distribución de Gumbel y el ajuste mediante el método SQRT correspondiente a la estación 5789 Mairena del Aljarafe al disponer de una serie de años representativa, ser la más cercana a la traza y al obtener los valores más conservadores para los periodos de retorno considerados. Se descartan los valores obtenidos en el mapa del Ministerio de Fomento al obtener unos datos que se consideran menos representativos.

De esta forma se determinan las intensidades máximas horarias definitivas empleadas en el estudio hidrológico. El cálculo de las distintas distribuciones por Gumbel y el método SQRT se desarrolla en el apartado 5.5.3 del presente anejo.

Es necesario aclarar que para ajustar al máximo los valores obtenidos a la realidad se ha decidido, a la hora de realizar los ajustes tanto por Gumbel como por el SQRT ignorar el dato de precipitación máxima que se da en la estación de Mairena del Aljarafe y que asciende a 108 mm. La razón de esto se basa en que esa punta de precipitación no está en consonancia, ni con los datos de otros años de esa misma estación ni con los ofrecidos por otras estaciones cercanas para ese año.



TABLA 2. PRECIPITACIONES MAXIMAS (MM) EN 24 HORAS PARA DISTINTOS PERIODOS DE RETORNO							
ESTACION	P2	P5	P10	P25	P50	P100	P500
5-789 MAIRENA DEL ALJARAFE	56,9 3	76,18	90,29	109,6 8	125,1 6	141,4 7	182,65
5-790 SEVILLA - TABLADA	49,4 5	65,70	78,60	96,20	110,4 0	125,3 0	163,10
5-813 E GINES	55,6 4	85,28	104,9 0	129,6 9	148,0 9	166,3 5	208,54
PREC. MÁX. 24 HORAS	49,4 0	65,50	76,10	89,60	99,60	109,5 0	132,50
MAPA M. FOMENTO	50,5 0	67,60	80,00	97,00	110,4 0	124,6 0	160,80

3.3 Hidrología

Se ha procedido a la determinación de los parámetros físicos representativos de cada cuenca estudiada, a partir de la cartografía 1:10.000.

Dada la amplitud de las cuencas, ha sido posible la aplicación en todas ellas del método hidrometeorológico. Se han calculado los caudales máximos de avenidas para períodos de retorno de 25 100 y 500 años.

En base a la información cartográfica disponible, se estudian los problemas asociados al flujo de escorrentía y a los puntos bajos que aparecen asociados a la traza y se propone una solución a estos problemas (obras de drenaje transversal, drenaje longitudinal, etc.).

4 DATOS CLIMATOLÓGICOS GENERALES

4.1 Aspectos meteorológicos

La zona de actuación se encuentra enclavada en el Aljarafe, quien le confiere una climatología con características típicas del entorno, aunque por términos generales es el típico del Guadalquivir, seco y caluroso en verano y relativamente templado en invierno.

A continuación en la tabla 3 se exponen los datos de la estación de Sevilla-Tablada, que se encuentra a unos 10 km. de distancia de la zona del proyecto. Estos datos han sido obtenidos del Instituto Nacional de Meteorología.



TABLA 3. DATOS DE TEMPERATURA DE LA ESTACIÓN 5-790 SEVILLA-TABLADA			
MESES	TEMP. MEDIA	TEMP. MEDIA MAXIMAS	TEMP. MEDIA MÍNIMAS
Enero	11,3	16,1	5,9
Febrero	12,5	18,2	6,9
Marzo	14,9	21,3	8,6
Abril	16,5	22,9	10,1
Mayo	19,7	26,5	13,0
Junio	23,9	31,3	16,4
Julio	27,2	35,5	18,8
Agosto	27,0	35,1	18,9
Septiembre	24,6	31,8	17,3
Octubre	19,7	25,9	13,6
Noviembre	14,9	20,3	9,6
Diciembre	11,8	16,6	7,0
AÑO	18,6	25,1	12,1

La temperatura media anual es alta 18,6° C. El mes más cálido julio con 27,2° C de temperatura media y el mes más frío enero con 11,3° C.

Los vientos en general son flojos, aunque también se dan rachas importantes, siendo la dirección dominante la S.W.

La racha máxima de viento medida ha sido de 29 km/h.



En el siguiente cuadro se refleja la precipitación total mensual, para la estación señalada de Sevilla - Tablada.

TABLA 4. DATOS PLUVIOMÉTRICOS DE LA ESTACIÓN 5-790.SEVILLA-TABLADA		
MESES	PRECIPITACION TOTAL MENSUAL/ANUAL MEDIA (mm)	% DE LA PRECIPITACIÓN MENSUAL RESPECTO A LA ANUAL
Enero	89	15,0
Febrero	73	12,3
Marzo	54	9,1
Abril	57	9,6
Mayo	31	5,2
Junio	18	3,0
Julio	2	0,3
Agosto	5	0,8
Septiembre	17	2,9
Octubre	62	10,4
Noviembre	96	16,2
Diciembre	90	15,2
AÑO	594	100,0

4.2 Datos climatológicos generales

Estudiado el entorno meteorológico de nuestra actuación, se aborda en este punto el resumen de los principales datos de carácter climatológico que pueden tener una incidencia directa e indirecta.

Analizando los datos de las publicaciones ya mencionadas en el epígrafe 2.1., se han extraído los siguientes índices:



a)	Precipitación media anual	594 mm
b)	Número medio anual de días de lluvia	82,2 días
c)	Temperatura media anual	18,3°C
d)	Temperatura máxima absoluta	45,0°
e)	Temperatura mínima absoluta	-4,4°C
f)	Oscilación verano-invierno de las temperaturas medias mensuales	16,1°C
g)	Oscilaciones de los valores medios mensuales de las temperaturas extremas	13,2°C
h)	Valor máximo de la oscilación de temperaturas	49,4°C
i)	Humedad relativa media diaria en Julio	51%
j)	Humedad relativa media diaria en Enero	79%
k)	Valor medio anual del número de horas de sol	2.866 horas

5 DATOS PLUVIOMÉTRICOS

5.1 Introducción

Una vez alcanzado el primer objetivo del estudio climatológico, en este apartado se procede al desarrollo de todos los estudios pluviométricos efectuados en la zona, con objeto de poder obtener los caudales de dimensionamiento de todas las obras de drenaje en nuestra carretera. Estos estudios se pueden desglosar en:

- Relación de estaciones pluviométricas. Datos recopilados.
- Tratamiento de datos, criterios de selección de estaciones.
- Cálculo de precipitación máxima anual en 24 horas y de la precipitación máxima mensual anual. Determinación de la variación pluviométrica estacional.
- Cálculo de las precipitaciones máximas en 24 horas para distintos períodos de retorno. Ley de Gumbel.



- e) Cálculo de las precipitaciones máximas en 24 horas para distintos períodos de retorno.
Método SQRT.
- f) Comparación con el “Mapa para el cálculo de máximas precipitaciones diarias en la España Peninsular” (1997) publicación del Ministerio de Fomento.

5.2. Relación de estaciones pluviométricas. Datos recopilados

En la tabla número 11 se encuentran recogidas las características generales de las estaciones pluviométricas situadas en la zona de estudio, dicha característica hacen referencia a:

- Número de registro del I.N.M.
- Denominación.
- Cota (en mts).
- Coordenadas geográficas (referidas a Greenwich)
- Período de funcionamiento. Los años que se indican están referidos a años hidrológicos. Así, 1960 abarca desde Octubre de 1960 a Septiembre de 1961
- Relación de años totales, completos e incompletos.

En este último aspecto cabe realizar la siguiente precisión: los años en los que se disponía de todos los registros mensuales salvo los correspondientes a los meses de estiaje, se han considerado como años completos si en las estaciones vecinas no se registró ninguna precipitación durante dichos meses. En caso contrario, se han contabilizado como años incompletos.

TABLA 11 SITUACIÓN DE ESTACIONES TERMOPLUVIOMÉTRICAS						
ESTACION	DENOMINACIÓN	COORDENADAS COTA	DATOS PLUVIOMÉTRICOS			
			AÑOS	TOTAL	COMP.	INCOM.P.
5 789	MAIRENA DEL ALJARAFE – SANTO CRISTO	06-04-07 W 37-21-15 Z= 80	1.982 2.001	20	12	8
5 790	SEVILLA – TABLADA	06-00-30 W 37-06-14 Z=8	1.970 2.001	32	32	–
5 813 E	GINES – COLEGIO	06-04-39 W 37-23-37 Z=115	1.985 2.001	17	11	7



En todas las estaciones se dispone de los datos a nivel mensual, facilitados por el I.N.M. y que abarcan hasta diciembre de 2001. Entre los datos más significativos se encuentran:

- La precipitación total mensual (en décimas de mm)
- La precipitación máxima en 1 día (en décimas de mm)
- Nº de días de precipitación apreciable.

5.3 Tratamiento de datos. Criterios de selección de estaciones.

A partir de los datos contenidos en los ficheros de precipitación mensual, interesa determinar, para cada estación, los siguientes valores:

- Precipitación anual.
- Precipitación máxima anual en 24 horas.
- Precipitación máxima mensual.

Para que los valores medios obtenidos sean suficientemente representativos se deberá disponer del mayor número de años completos, con la consideración de año completo según el criterio anteriormente reseñado. Por otra parte, para que el ajuste de Gumbel o cualquier otro tratamiento estadístico que se aplique a los datos de la estación sea fiable, se deberá disponer del mayor número posible de datos anuales, próximo a veinte. De ambas consideraciones surge un primer criterio de selección de estaciones, de carácter cuantitativo, que elige a aquellas que posean una serie suficientemente extensa de años completos. Asimismo, la serie de registros de la estación deberá abarcar el mayor número de años posibles, al menos veinte, con el fin de que los años completos de que se disponga no se encuentren en un mismo período de tiempo, que puede ser húmedo o seco y abarque ciclos lluviosos, medios y secos.

Teniendo en cuenta ambas consideraciones, se seleccionaron en un primer lugar las estaciones anteriormente citadas: 5789 Mairena del Aljarafe, 5790 Tablada-Sevilla y 5813-E Gines.

La determinación de las máximas precipitaciones anuales en 24 horas admite trabajar con años incompletos, de manera que aunque en un año falten meses que no sean de estiaje, se puede admitir el dato de precipitación máxima bajo ciertos supuestos. Este criterio no ha sido tenido en cuenta en este primer proceso de selección, pero si se expondrá cuando se aborde el tema del ajuste probabilístico con objeto de disponer de series lo más representativas posibles.

5.4 Variación pluviométrica media estacional



En cada una de las estaciones seleccionadas se ha procedido a la determinación de la precipitación máxima anual en 24 horas y de la máxima mensual, indicando, en ambos casos, el mes en el que se produce. A partir de estos datos se ha obtenido la frecuencia con que cada uno de estos sucesos ha ocurrido en un determinado mes.

Con el fin de conseguir series lo más representativas posibles, se ha llevado a cabo un completo estudio de aquellos años en los que faltaban registros en los archivos mensuales facilitados por el I.N.M. El objetivo de este estudio consiste en establecer si se puede aceptar el valor máximo anual procedente de un año incompleto. El criterio que se ha seguido ha sido el siguiente:

- Si los meses en los que no se dispone de información, pertenecen a la época de estiaje y el valor de la precipitación máxima anual es equiparable ó mayor que la media correspondiente a los años completos, se ha aceptado este valor y se ha incluido en el ajuste, siempre y cuando no se hayan detectado, en estaciones vecinas, fuertes precipitaciones en estos meses de estiaje. Este criterio es el que se ha venido siguiendo en el presente estudio para determinar si un año se considera completo o incompleto.
- Si faltan meses que no corresponden al estiaje, se ha comparado la precipitación máxima anual observada en la estación, con las correspondientes a estaciones vecinas, que obviamente poseen registros de todo el año, y en las que se dispone de datos diarios. Comparando los valores y fechas en las que se produce el fenómeno, se ha optado por la inclusión del valor correspondiente al año incompleto ó por su exclusión.

Los resultados obtenidos se presentan en las tablas 13, 14 y 15. Si se analiza dichos resultados se tiene:

- Las precipitaciones máximas mensuales se registran en el período que va de Octubre a Febrero.
- Los meses en que con mayor frecuencia se ha producido este fenómeno son Diciembre y Noviembre, con diferencia sobre Octubre, Enero y Febrero, que son en este orden, los meses que les siguen.

Por lo que respecta a la precipitación máxima en 24 horas, la distribución de ésta es más aleatoria, aunque se observan pautas parecidas. Así en todas las estaciones, es durante los meses de Diciembre y Noviembre en los que con mayor frecuencia se presenta este fenómeno, variando la distribución del resto de meses.

5.5 Análisis estadísticos

De las estaciones pluviométricas de la zona se han seleccionado la nº5-789 en Mairena del Aljarafe, la 5-790 en Sevilla - Tablada y la 5-813 E en Gines.

Los datos pluviométricos de estas estaciones han sido facilitados por el Instituto Nacional de Meteorología y constituyen una serie de precipitaciones máximas anuales en 24 horas, lo suficientemente amplias como para permitir realizar extrapolaciones estadísticas con las mismas.



5.5.1. Cálculo de precipitaciones máximas

Teniendo en cuenta los datos pluviométricos de las estaciones escogidas y la hidrografía de la zona por donde discurre la traza, se han calculado las precipitaciones anuales en 24 horas para los distintos períodos de retorno.

- Ajuste por la Ley de Gumbel

El cálculo se ha realizado a partir de la distribución de Gumbel, que ha sido fundamentalmente utilizada, con buenos resultados para el estudio de frecuencias de valores extremos de variables meteorológicas.

Esta ley tiene la distribución siguiente:

$$F(x) = e^{-e^{-\alpha(x-x_0)}}$$

Donde “x” es el valor de la variable, F(x) probabilidad con que el valor de “x” no es superado, “e” es la base de logaritmos neperianos y “α” y “x₀” parámetros que pueden determinarse en cada caso en función del valor medio y de la desviación standard de la muestra utilizada.

Por tanto, la precipitación máxima en 24 horas para un período de retorno determinado será:

$$x_t = x_0 - \frac{1}{\alpha} \cdot \left(L \cdot \left(L \cdot \left(\frac{T}{T-1} \right) \right) \right)$$

Se denomina variable reducida y T para un determinado período de retorno a la expresión:

$$y_t = - \left(L \cdot \left(L \cdot \left(\frac{T}{T-1} \right) \right) \right); \text{ luego } x_t = x_0 + \frac{1}{\alpha} \cdot y_t$$

Por tanto, los valores de la variable reducida y_t, para distintos períodos de retorno T (años), son:

T	2	5	10	20	25	50	100	500	1000
Y _T	0,3665	1,4995	2,2504	2,9702	3,1986	3,9019	4,6002	6,2136	6,9073

$$X_t = x_0 + 1/\alpha \cdot Y_t$$

“α” y “x₀” parámetros para un período de retorno de T años, siendo:

N = número de datos

$$\alpha = \frac{a}{s}$$



$$x_0 = x_m - y \frac{s}{a}$$

$$x_m = \frac{\sum \cdot x_i}{N}$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum (x_i - x_m)^2}{N}}$$

a e y variables que sólo dependen de N, proporcionan un buen ajuste, y definen, por tanto la función de distribución de Gumbel, luego:

$$\begin{aligned} x_2 &= x_0 + 1/\alpha \cdot 0,3665 \\ x_5 &= x_0 + 1/\alpha \cdot 1,4999 \\ x_{10} &= x_0 + 1/\alpha \cdot 2,2504 \\ x_{25} &= x_0 + 1/\alpha \cdot 3,1985 \\ x_{50} &= x_0 + 1/\alpha \cdot 3,3019 \\ x_{100} &= x_0 + 1/\alpha \cdot 4,6001 \\ x_{500} &= x_0 + 1/\alpha \cdot 6,2136 \\ x_{1000} &= x_0 + 1/\alpha \cdot 6,9073 \end{aligned}$$

A continuación se exponen los resultados obtenidos por la aplicación del Método de Gumbel para la obtención de las precipitaciones anuales en 24 horas para los distintos períodos de retorno.


TABLA 13.- AJUSTE POR GUMBEL. ESTACIÓN 5-789

CODIGO ESTACION:	5-789
NOMBRE ESTACION:	MAIRENA DEL ALJARAPE

Nº	Año	Precipitación (mm/h)
1	1982	75,00
2	1983	86,00
3	1984	72,50
4	1986	60,00
5	1987	74,00
6	1988	56,00
7	1989	70,00
8	1990	38,50
9	1991	44,00
10	1992	44,00
11	1993	32,00
12	1994	40,00
13	1995	65,50
14	1996	62,00
15	1997	89,00
16	1998	42,00
17	1999	82,00
18	2000	49,00
19	2001	73,00

x_{media} (mm/h)	Desviación Típica (S_x)
60,76	17,46

y_{media}	Desviación Típica (S_N)
0,52	1,06

α	μ
0,06	52,13

Periodo de Retorno (años)	Precipitación (P_d) (mm/h)
2	58,20
5	76,94
10	89,36
25	105,04
50	116,68
75	123,44
100	128,23
250	143,43
500	154,92
1000	166,39

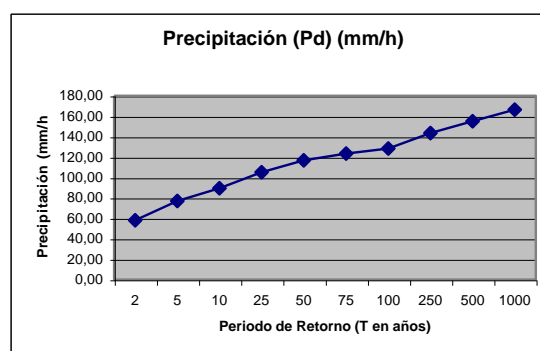



TABLA 14.- AJUSTE POR GUMBEL. ESTACIÓN 5-790

CODIGO ESTACION:	5-790
NOMBRE ESTACION:	TABLADA

Nº	Año	Precipitación (mm/h)
1	1972	46,70
2	1973	43,80
3	1974	26,50
4	1975	43,50
5	1976	72,70
6	1977	71,40
7	1978	32,50
8	1979	56,30
9	1980	34,00
10	1981	27,60
11	1982	70,70
12	1983	71,50
13	1984	56,10
14	1985	53,60
15	1986	46,60
16	1987	53,00
17	1988	57,60
18	1989	55,00
19	1990	42,30
20	1991	42,40
21	1992	36,40
22	1993	27,60
23	1994	38,20
24	1995	73,20
25	1996	74,60
26	1997	80,30
27	1998	42,60
28	1999	72,40
29	2000	48,50
30	2001	58,50

x_{media} (mm/h)	Desviación Típica (S_x)
51,87	15,86

y_{media}	Desviación Típica (S_N)
0,54	1,11

α	μ
0,07	44,22

Periodo de Retorno (años)	Precipitación (P_d) (mm/h)
2	49,45
5	65,61
10	76,31
25	89,83
50	99,86
75	105,69
100	109,82
250	122,92
500	132,82
1000	142,71

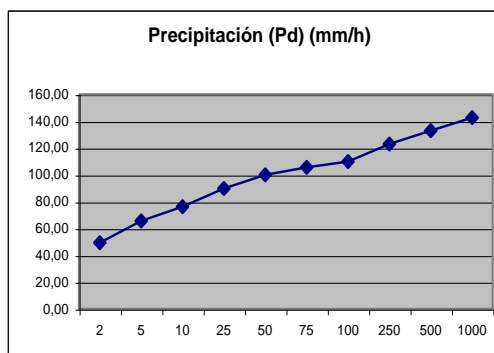




TABLA 15.- AJUSTE POR GUMBEL. ESTACIÓN 5-813

CODIGO ESTACION:	5-813 E
NOMBRE ESTACION:	GINES

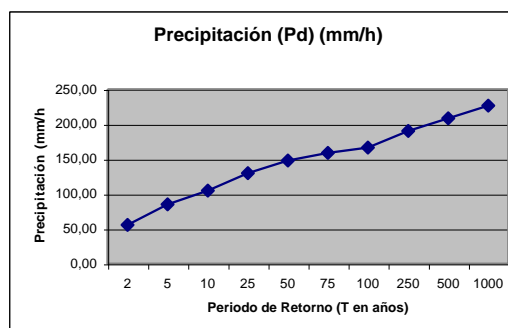
Nº	Año	Precipitación (mm/h)
1	1985	53,00
2	1986	39,00
3	1987	63,00
4	1988	58,50
5	1989	54,00
6	1990	45,50
7	1991	51,00
8	1992	32,00
9	1993	32,00
10	1994	40,00
11	1995	67,00
12	1996	76,00
13	1997	148,00
14	1998	46,00
15	1999	82,00
16	2000	51,00
17	2001	75,00

x_{media} (mm/h)	Desviacion Típica (S_x)
59,59	27,19

y_{media}	Desviacion Típica (S_N)
0,52	1,04

α	μ
0,04	46,05

Periodo de Retorno (años)	Precipitación (P_d) (mm/h)
2	55,64
5	85,28
10	104,90
25	129,69
50	148,09
75	158,78
100	166,35
250	190,39
500	208,54
1000	226,68





Ajuste por el método SQRT

La ley SQRT-ETmax propuesta en Japón por Etoh et al (1986) es uno de los escasos modelos desarrollados específicamente para el análisis de máximas lluvias diarias. Recientes estudios llevados a cabo por el CEDEX concluyen que los resultados obtenidos por la ley SQRT-ETmax son bastante más realistas y conservadores para España que los sugeridos por la ley GUMBEL, especialmente para periodos de retorno altos, y similares a la de Gumbel para periodos de retorno bajos.

Para la distribución SQRT-ETmax se han estimado los parámetros mediante el método de máxima verosimilitud (ML).

La formulación de la función de distribución SQRT-ETmax es:

$$P(x \leq x_0) = e^{-k(1+\sqrt{\alpha x})e^{-\sqrt{\alpha x}}}$$

donde los parámetros de la función de distribución de probabilidad ajustados son α y K .

Para determinar la calidad de los ajustes realizados se ha ejecutado un Test CHI-2 y un Test de Kolmogorov a los ajustes obtenidos en cada región. Siempre que los valores obtenidos sean menores que "1" el ajuste es bueno.

A continuación se exponen los resultados obtenidos con este método.

- ESTACION 5789 - MAIRENA DEL ALJARAPE

PARÁMETROS FUNCIÓN SQRT-ET MAXIMA VEROSIMILITUD

$$K = 176.4116 \quad \alpha = 1.0113$$

PERIODO RETORNO	PROBABILIDAD NO EXCEDENCIA	SQRT-ET ML
2.0	0.50000	56.9332
5.0	0.80000	76.1791
10.0	0.90000	90.2942
25.0	0.96000	109.6768
50.0	0.98000	125.1647
75.0	0.98667	134.5986
100.0	0.99000	141.4667
250.0	0.99600	164.3346
500.0	0.99800	182.6543
1000.0	0.99900	201.8618

TEST DE CHI2 0.1960

TEST DE KOLMOGOROFF 0.4049

- ESTACION 5-790 TABLADA –SEVILLA

PARÁMETROS FUNCIÓN SQRT-ET MAXIMA VEROSIMILITUD

$$K = 169.2422 \quad \alpha = 1.2118$$

PERIODO RETORNO	PROBABILIDAD NO EXCEDENCIA	SQRT- ML
2.0	0.50000	48.3726
5.0	0.80000	65.7572



10.0	0.90000	78.5671
25.0	0.96000	96.2171
50.0	0.98000	110.3591
75.0	0.98667	118.9870
100.0	0.99000	125.2742
250.0	0.99600	146.2386
500.0	0.99800	163.0626
1000.0	0.99900	180.7253
<u>TEST DE CHI2</u>		0.0968
<u>TEST DE KOLMOGOROFF</u>		0.4027

PARAMETROS FUNCION SQRT-ET MAXIMA VEROSIMILITUD

$$K = 162.7080 \quad \alpha = 1.0789$$

PERIODO RETORNO	PROBABILIDAD NO EXCEDENCIA	SQRT-ET ML
2.0	0.50000	53.7008
5.0	0.80000	73.1341
10.0	0.90000	87.4613
25.0	0.96000	107.2093
50.0	0.98000	123.0374
75.0	0.98667	132.6957
100.0	0.99000	139.7345
250.0	0.99600	163.2089
500.0	0.99800	182.0508
1000.0	0.99900	201.8350
<u>TEST DE CHI2</u>		0.0521
<u>TEST DE KOLMOGOROFF</u>		0.1983

5.5.2 Mapa para el cálculo de máximas precipitaciones diarias en la España peninsular.

La zona de estudio presenta los siguientes valores:

\bar{P} = Valor medio de la máxima precipitación diara anual = 55mm.

C_v = coeficiente de variación 0,365.

En función del coeficiente de variación y el período de retorno se obtiene el factor de amplificación K_T , con el que obtener la precipitación diaria máxima para el período de retorno.

TABLA 16.- DATOS DEL MAPA PARA EL CÁLCULO DE MÁXIMAS PRECIPITACIONES DIARIAS EN LA ESPAÑA PENINSULAR				
T (años)	C_v	\bar{P} (mm/día)	K_T	$\bar{P} \cdot K_T$ (mm/día)
2	0,365	55	0,918	50,5
5	0,365	55	1,229	67,6
10	0,365	55	1,454	80,0



25	0,365	55	1,763	97,0
50	0,365	55	2,007	110,4
100	0,365	55	2,266	124,6
500	0,365	55	2,923	160,8

Los valores de K_T se han obtenido interpolando para valores de $C_v=0,36$ y $C_v=0,37$.

5.5.3. Comparación de resultados:

Los resultados obtenidos se adjuntan en el siguiente cuadro resumen (tabla 2). Asimismo se han comparado los resultados con el “Mapa para el cálculo de máximas precipitaciones diarias en España Peninsular” 1977 y con “Las precipitaciones máximas en 24 horas y sus períodos de retorno en España” Volumen 9, Andalucía Occidental 1.999, publicación del Ministerio de Fomento y del Ministerio de Medio Ambiente. Las precipitaciones máximas que se obtienen se incluyen en la tabla 17:

TABLA 17. PRECIPITACIONES MÁXIMAS (MM) EN 24 HORAS PARA DISTINTOS PERÍODOS DE RETORNO.

MÉTODO	ESTACIÓN	P2	P5	P10	P25	P50	P100	P500
MÉTODO DE GUMBEL	5-789 MAIRENA DEL ALJARAFE	58,20	76,94	89,36	105,04	116,68	128,23	154,92
	5-790 SEVILLA - TABLADA	49,45	65,61	76,31	89,83	99,86	109,82	132,82
	5-813 E GINES	55,64	85,28	104,90	129,69	148,09	166,35	208,54
MÉTODO SQRT-ETmax	5-789 MAIRENA DEL ALJARAFE	56,93	76,18	90,29	109,68	125,16	141,47	182,65
	5-790 SEVILLA - TABLADA	48,4	65,7	78,6	96,2	110,4	125,3	163,1
	5-813 E GINES	53,7	73,1	87,5	107,2	123,0	139,7	182,0
PREC. MÁX. 24 HORAS		49,4	65,5	76,1	89,6	99,6	109,5	132,5
MAPA M. FOMENTO		50,5	67,6	80,0	97,0	110,4	124,6	160,8

Los resultados obtenidos con el método de Gumbel y el método SQRT-ETmax para la estación 5813-E Gines, no se seleccionan como definitivos al contar con un reducido número de registro de años.

Comparando entre los datos obtenidos por Gumbel y SQRT-ETmax correspondientes a las estaciones 5789 Mairena del Aljarafe y 5790 Tablada-Sevilla y los del Mapa del Ministerio, se seleccionan como definitivos los obtenidos por el método SQRT-Etmax para la estación de Mairena del Aljarafe , al ser los valores más conservadores.



6 HIDROLOGÍA

El presente apartado tiene por objeto el desarrollo del cálculo y dimensionamiento de las obras y sistemas de drenaje que será necesario disponer a lo largo de la vía proyectada para garantizar tanto la evacuación de las aguas pluviales caídas sobre la plataforma de la carretera (drenaje longitudinal) como la permeabilidad superficial entre ambos márgenes del terreno circundante (drenaje transversal).

Este estudio se desarrolla en tres fases consecutivas e interrelacionadas. Inicialmente se procede a la elaboración del estudio climatológico partiendo de los datos climatológicos disponibles en la zona. Posteriormente se procede al análisis del medio físico donde se asienta la carretera, determinando las cuencas de aportación y las características de las mismas. Por último, a partir de los resultados obtenidos en las fases previas descritas, se definen las características de los sistemas de Drenaje (transversal y longitudinal).

La definición y dimensionamiento de los elementos que constituyen el sistema de drenaje de los viales proyectados, se realiza de acuerdo con los criterios establecidos en la Normativa aplicable:

Instrucción 5.2-IC, “Drenaje Superficial”, de la Dir. Gral. de Ctras. del antiguo MOPU, aprobada por O.M. de 14 de mayo de 1990.

Instrucción 4.1-IC, “Pequeñas obras de paso”, de la D.G.C.

Además, el procedimiento de cálculo se complementa con cuantas disposiciones, metodologías o resoluciones hayan ido apareciendo desde la fecha de publicación de las referidas Normativas (órdenes circulares, estudios del CEDEX, conclusiones de simposios o conferencias, etc.).

6.1. Datos de partida

6.1.1 Periodos de retorno para los distintos elementos

De acuerdo con la Instrucción de Drenaje Superficial 5.2.I.C., Tabla 1-2, se fijan los siguientes periodos de retorno para los distintos elementos de drenaje:

Drenaje de la Plataforma y Márgenes: 25 años.

Drenaje transversal: 100 años. En nuestro caso se va a estudiar la capacidad hidráulica para 500 años, el resto de comprobaciones de control de entrada y erosión para 100 años.

6.1.2 Cálculo de caudales

El método empleado es el de la Instrucción 5.2.IC., calculándose el tiempo de concentración según el apartado 2.4. de la misma.

En síntesis, el procedimiento es el siguiente:

$$Q = \frac{C * A * I_t}{K}$$

Siendo:

Q = Caudal aportado.

C = Coeficiente de escorrentía.

A = Superficie de la cuenca.

I_t = Intensidad media de precipitación.

K = Coeficiente corrector de unidades.



$$I_t = I_d \cdot \left[\frac{I_1}{I_d} \right]^{\left(\frac{28^{0,1} - T^{-,1}}{28^{0,1} - 1} \right)}$$

Siendo:

$$I_d = \frac{P_d}{24}$$

la precipitación máxima horaria para el periodo de retorno considerado. Tomando los datos obtenidos el en apartado 5 del presente anejo, se considera como datos más desfavorable los referentes a la estación de Gines, obtenidos por el método de Gumbel, por tanto, se tiene:

$$I_d = \frac{P_d}{24} = \frac{129.69}{24} = 5.40 \text{ mm/h para un periodo de retorno de 25 años}$$

$$I_d = \frac{P_d}{24} = \frac{166.35}{24} = 6.93 \text{ mm/h para un periodo de retorno de 100 años}$$

$$I_d = \frac{P_d}{24} = \frac{208.54}{24} = 8.69 \text{ mm/h para un periodo de retorno de 500 años}$$

siendo $\left(\frac{I_1}{I_d} \right)$

una relación que depende de la situación geográfica y se obtiene de la figura 2.2. de la Instrucción. Se obtiene un valor igual a 8,40.

$$Tc = 0,3 \times \left(\frac{L}{J^{0,25}} \right)^{0,76}$$

$$C = \frac{(Pd + 23Po)}{(Pd + 11Po)^2}$$

Tc tiempo de concentración en horas.



Po es el Umbral de escorrentía que se obtiene a partir de la tabla 2.1 de la Instrucción. Se considera un coeficiente corrector del umbral de escorrentía = 2,82.

CUADRO Nº 1. DETERMINACIÓN DEL COEFICIENTE DE ESCORRENTIA

Nº CUENCA	PRECIPITACIÓN MEDIA		DATOS FÍSICOS de la CUENCA				DETERMINACIÓN del COEFICIENTE de ESCORRENTÍA					
		Pd (mm/día)	ÁREA A (m ²)	LONG. L (m)	DIF. COTA (m)	PEND. J (%)	USO de la TIERRA ó TIPO de TERRENO					
							Po´ (mm)	COEF.C. [Fig.-2.5]	Po (mm)	C. ESCORR. C parc	C.ESCORR. Ctotal	
1	T100	166.35	29542.491	254.1	15.11	5.95	100 % pradera	14	2.82	39.48	0.378	0.378

CUADRO Nº 2. DETERMINACIÓN DEL CAUDAL DE PROYECTO

CUENCA Nº	PERIODO DE RETORNO	AREA KM2.	LONGITUD KM.	Hmax m	Hmin m	Dif. cota (m)
1	100	0,03	0,25	83,86	68,75	15,11
PENDIENTE m/m.	Pd mm.	Tc. H.	l1/l2	ld mm.	C	CAUDAL LLUVIAS M3/sg.
0,06	166,35	0,18	8,40	6,93	0,378	0,42

6.2 Estudio del drenaje existente

La construcción del vial proyectado afecta al Arroyo Porzuna , que cruza una calle existente mediante un tubo de 1.50 metros de diámetro, y además existe otro tubo de 0.80 metros de diámetro.

Estos dos tubos se agrupan en un arquetón y de aquí sale la ODT formada por dos tubos de hormigón armado de 1.80 de diámetro que se prolongan 48 metros para la construcción del vial.



ANEJO N° 04.- PLANEAMIENTO Y TRÁFICO



ÍNDICE:

1. PLANEAMIENTO

2. ESTUDIO DE TRÁFICO

2.1 Introducción

2.2 Tráfico en la rotonda del Centro Comercial Metromar

3. PLAN DE AFOROS



1. PLANEAMIENTO

En el P.G.O.U del Ayuntamiento de Mairena del Aljarafe de 2004, ya se recoge la reserva de los terrenos comprendidos entre la glorieta de P.I.S.A y la existente en la AVDA San Juan de Aznalfarache, para la posible ejecución de un vial que las una y a su vez se pueda prolongar la AVDA Mariana Pineda hasta desembocar en él.

Asimismo el vial daría la posibilidad de acceder a esta zona de Mairena del Aljarafe desde la carretera A-8057.

Esta solución es el objeto de este Proyecto.

2. ESTUDIO DE TRÁFICO

2.1 INTRODUCCIÓN

El objeto de esta parte del anejo es la determinación del tráfico de proyecto, para utilizarlo posteriormente como criterio de diseño del firme de la carretera, según indica la Instrucción 6.1 y 6.2-IC para el diseño de firmes.

Se analizarán este tráfico:

- El tráfico existente en la rotonda del centro comercial MetroMar.

2.2. TRÁFICO EN LA ROTONDA DEL CENTRO COMERCIAL METROMAR.

La carretera A-8057 se encuentra aforada, siendo su IMD de 34.608 vehículos día para el año 2010, el porcentaje de pesados de esta carretera es bastante bajo, entorno al 0,86 %, según la estación de aforo PR-52.

El aforo del tráfico en la rotonda del Centro comercial Metromar da un IMD de 10.133 vehículos día. El porcentaje de pesados deberá ser de valor próximo al de la A-8057 con la que conecta, esta tiene un 0,86 % de tráfico de pesados, por lo que para quedarnos del lado de la seguridad adoptaremos un 1 % de porcentaje de pesados para nuestra carretera.

Actualizamos estos datos al año 2012 cuando se pone en servicio suponiendo la tasa de crecimiento máxima que marca el ministerio del 3,5 %, dando como resultado:

- IMD Ligeros: 10855
- IMD Pesados: 114

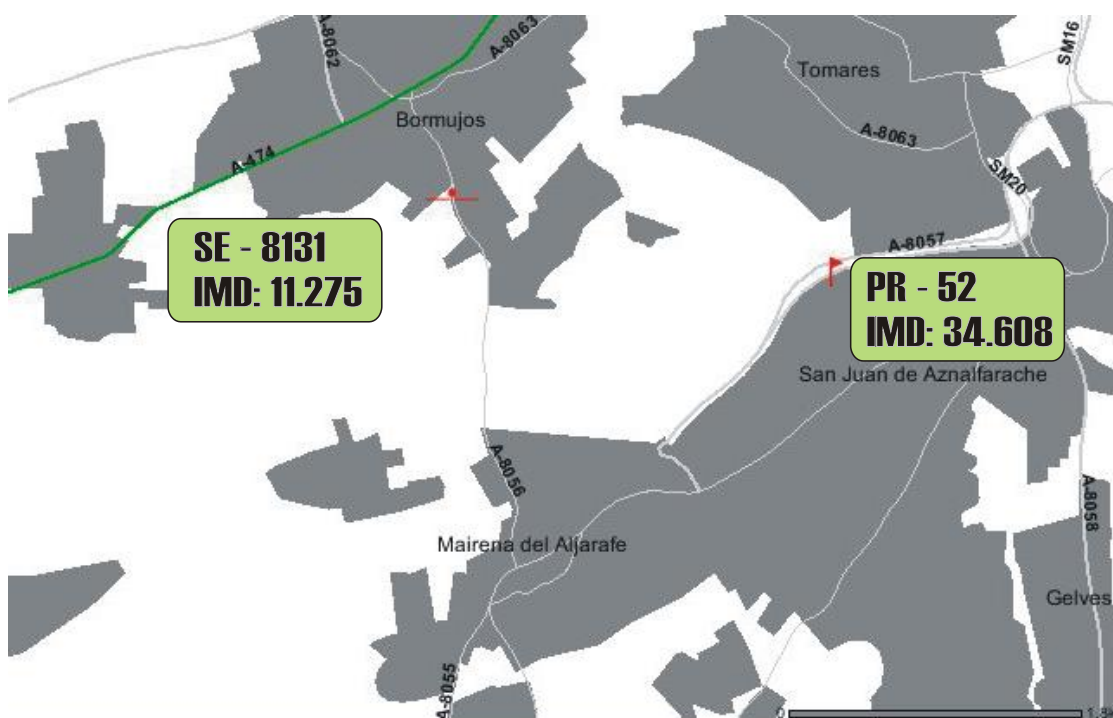


La estimación del crecimiento del tráfico pesado para esta carretera, hasta el año de puesta en servicio (2011), es:

Año	Tasa	Año
2011	Tasa	2012
10.133	1,5	10.439
10.133	2,5	10.646
10.133	3,5	10.855

Estimando un crecimiento máximo del 3,5 %, el tráfico para el año de puesta en servicio (2.012) es de 10.855 vehículos ligeros/día. Siendo los vehículos pesados de 114 vehículos pesados/día


A partir del año de puesta en servicio, se prevé un crecimiento del 3,5 % del tráfico.



Considerando como año horizonte 15 años desde la puesta en servicio, tendríamos 184 vehículos pesados. Estimando en un 50% el tráfico pesado que pasaría por nuestro vial sería 92 vehículos pesados /día y como la instrucción para el diseño de firmes, indica que para calzadas con dos carriles por sentido de circulación, se considera que actúa la totalidad de los vehículos pesados en el carril exterior (carril de diseño), por lo que para el cálculo de nuestro firme tenemos que considerar 92 vehículos pesados/ día.

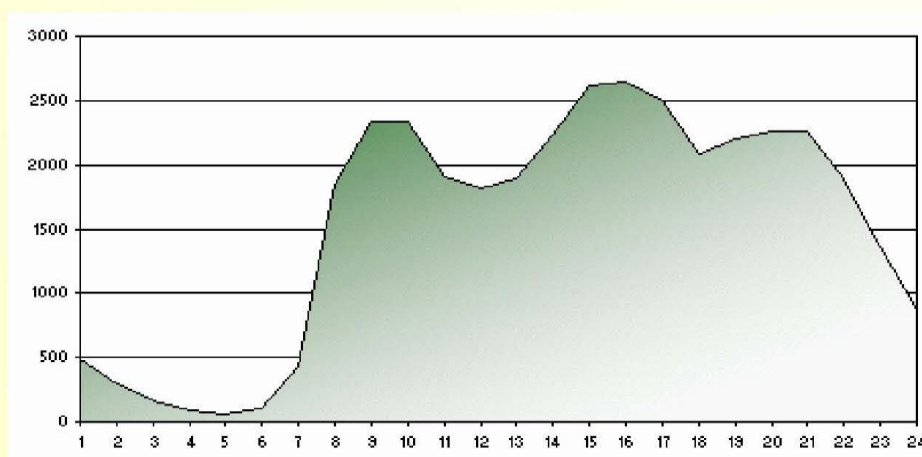


PLAN DE AFOROS 2010

 <p>JUNTA DE ANDALUCÍA</p> <p>CONSEJERÍA DE OBRAS PÚBLICAS Y TRANSPORTES DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS Servicio de Conservación y Dominio Público Viario</p>										
ESTACIÓN:		PR-52		SITUACIÓN:		VARIANTE S. J. AZNALFARACHE-MAIRENA				
IDENTIFICACIÓN:		41838052		CARRETERA:		A-8057				
PROVINCIA:		SEVILLA		PK:		2+000				

I.M.D.	Nº Días aforados	%vehículos		Hora 30		Hora 50		Hora 100		Estación afin
		lig	pes	vol	%	vol	%	vol	%	
34.608	25	99,14 %	0,86 %	3.258	9,41 %	3.226	9,32 %	3.161	9,13 %	P-28

Día laborable tipo







ANEJO N° 5.- ESTUDIO GEOMÉTRICO DEL TRAZADO



INDICE

1.- DATOS DE PARTIDA

- 1.1.- ALCANCE
- 1.2.- CONDICIONANTES

2.- NORMATIVA

3.- DEFINICIÓN DE PARÁMETROS Y CRITERIOS DE DISEÑO

3.1.-ELEMENTOS QUE SE PROYECTAN

3.2.- VIAL PRINCIPAL

- 3.2.1.- Trazado en Planta
- 3.2.2.- Trazado en Alzado
- 3.2.3.- Plataforma

3.3.- VIAL SECUNDARIO

- 3.3.1.- Trazado en Planta
- 3.3.2.- Trazado en Alzado
- 3.3.3.- Plataforma

3.4.- GLORIETA EN AVDA. DE SAN JUAN

- 3.4.1.- Trazado en Planta
- 3.4.2.- Trazado en Alzado
- 3.4.3.- Plataforma

4.- LISTADOS

- 4.1.- LISTADOS DE PLANTA
- 4.2.- LISTADOS DE ALZADO
- 4.3.- PUNTOS DE PLANTA CADA 20 M.
- 4.4.- PUNTOS DE ALZADO CADA 20 M.



1.- DATOS DE PARTIDA

1.1.- ALCANCE

En el presente Anejo se realiza el estudio del trazado del “Proyecto de Construcción del Sistema General Viario ASGV-5, en Mariena del Aljarafe (Sevilla)”.

1.2.- CONDICIONANTES

El encaje del trazado de este viario se ha realizado básicamente a partir de los siguientes condicionantes:

- El planeamiento de Mairena del Aljarafe y reserva de terreno para dicho vial, fijados en los planes parciales
- Cotas de enganche con las dos rotondas existentes y la Avda. Mariana Pineda

Debido a estos condicionantes, la planta y alzado quedan fijados por las rotondas existentes, carreteras presentes y el planeamiento de Mairena del Aljarafe.

2.- NORMATIVA

Para el estudio y definición del trazado geométrico de la vía objeto de este proyecto se han considerado los siguientes documentos:

- Norma 3.1-IC Trazado de la Instrucción de Carreteras, aprobada en la Orden de 27 de Diciembre de 1999.
- Recomendaciones de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente sobre glorietas.
- Recomendaciones sobre Glorietas. Ministerio de Obras Públicas y Transportes de Mayo de 1989.
- Recomendaciones para el diseño de Glorietas en carreteras suburbanas. Consejería de Transportes. Dirección General de Carreteras de la Junta de Andalucía.

3.- DEFINICIÓN DE PARÁMETROS Y CRITERIOS DE DISEÑO

3.1.- ELEMENTOS QUE SE PROYECTAN

Se proyectan 2 viales y se acondiciona y modifica una glorieta existente en la Avenida de San Juan de Mairena del Aljarafe.

3.2.- VIAL PRINCIPAL

Se proyecta un vial principal, que con origen en una glorieta existente en la Avda. de San Juan, de Mairena del Aljarafe, parte en dirección Noreste con una alineación curva de radio 750 metros en sentido igual al de las agujas del reloj hasta encontrarse con la glorieta del Polígono Industrial P.I.S.A existente en la confluencia de la carretera A-8057 con un vial de nueva configuración que viene de la A-3119



3.2.1.- TRAZADO EN PLANTA

El trazado en planta lo forman una pequeña recta inicial y una curva de radio 750 de tal forma que en la totalidad del nuevo vial su alineación es curva y del radio indicado.

Los parámetros empleados para el cálculo de las alineaciones han sido los siguientes:

- Velocidad de Proyecto: 50 Km/h
- Radio mínimo en planta utilizado: 40 m
- Peralte: del 2 % hacia un solo lado de la calzada

3.2.2.- TRAZADO EN ALZADO

Las condiciones del trazado en alzado, viene impuestos por las conexiones con las dos glorietas existentes y la configuración del terreno.

Iniciamos el alzado adaptándonos a la pendiente de la sección transversal de la glorieta en Avda. de San Juan que mediante un acuerdo vertical se convierte en un tramo ascendente con pendiente de 5,36 % para adaptarse al terreno existente y de nuevo descender con pendiente puntual del 6,53 % para buscar la cota de la Glorieta del polígono industrial PISA.

3.2.3.- PLATAFORMA

La plataforma de este Vial Principal esta formada por dos calzadas con dos carriles de 3 metros separadas por una mediana de 1 metro de anchura, en la margen derecha existe un acerado de 3 metros de anchura, en la margen izquierda y junto a la calzada separada por un bordillo y elevado existe un carril bici de 2 metros de anchura y un acerado también de 2 metros de anchura que quedará de suelo seleccionado para futuras actuaciones.

Las pendientes transversales que forman la plataforma son del 3%

3.3.-VIAL SECUNDARIO

Se proyecta un vial secundario que se inicia y prolonga la Avenida Mariana Pineda de Mairena del Aljarafe con una alineación recta con dirección Este- Sur-Este hasta encontrar al vial principal donde tiene su fin.

3.3.1.-TRAZADO EN PLANTA

El trazado en planta lo forma una única alineación recta que partiendo del centro de la mediana de la Avda. Mariana Pineda se dirige hacia el centro de la alineación del vial principal

3.3.2.- TRAZADO EN ALZADO

El trazado viene condicionado por las conexiones con la Avenida Mariana Pineda y el Vial Principal, adaptándose a ellos mediante dos acuerdo verticales.

3.3.3.- PLATAFORMA

La Plataforma de este vial secundario está formada por dos calzadas con dos carriles cada una de 3 metros separados por una mediana de 1,85 m., que da continuidad a la existente en la Avda. Mariana Pineda en ambos márgenes está bordeado por aceras de 3 metros de anchura.



3.4.- GLORIETA EN AVENIDA DE SAN JUAN

Se acondiciona y amplía la glorieta existente en la Avda. de San Juan según los criterios que a continuación se detallan:

3.4.1.-TRAZADO EN PLANTA

Se diseña una glorieta de acuerdo con las recomendaciones sobre glorietas del Ministerio de Fomento de fecha mayo de 1989. La isleta central tiene un radio de 12,75 m, el radio central de los dos carriles que forman la glorieta es de 17 m, cumpliendo con ello ampliamente las necesidades de giro de cualquier vehículo articulado o no.

El radio exterior es de 21 m. y el círculo formado se apoya en el acerado existente en la parte Sur de dicha glorieta, para no modificar el acceso a ella por este lado.

3.4.2.-TRAZADO EN ALZADO

El trazado en alzado viene condicionado por la glorieta existente y por los accesos que la forman.

3.4.3.- PLATAFORMA

La plataforma de la glorieta la forman dos carriles de 4 metros con un arcén interior de 0,25, acerado interior de 1,50 mts, el acerado exterior viene condicionado por las aceras existentes existiendo únicamente un tramo homogéneo en su lado Norte – Noroeste con una anchura de 2 metros.

La pendiente transversal de los carriles viene condicionado por la inclinación de la glorieta y está definida en el apartado peraltes de los perfiles longitudinales correspondientes.



4.- LISTADOS

4.1.-LISTADOS DE PLANTA

VIAL ASGV-5

DATOS DE ENTRADA

Estación inicial 0+000,000

<u>Al.</u>	<u>Tipo</u>	<u>Radio</u>	<u>Retranq.</u>	<u>AE/AS</u>	<u>X1/Y1</u>	<u>X2/Y2</u>
1	Fijo	750,000			760.801,882 4.137.815,625	760.903,514 4.138.069,516

PUNTOS SINGULARES

<u>Estación</u>	<u>Longitud</u>	<u>Coord. X</u>	<u>Coord. Y</u>	<u>Acimut</u>	<u>Radio</u>	<u>Parám.</u>	<u>X Centro</u>	<u>Y Centro</u>
0+000,000	0,000	760.801,882	4.137.815,625	12,5681	750,000		761.537,31 4	4.137.668,520
0+275,015	275,015	760.903,514	4.138.069,516	35,9121	750,000		761.537,31 4	4.137.668,520

VIAL PROLONGACIÓN MARIANA DE PINEDA

DATOS DE ENTRADA

Estación inicial 0+000,000

<u>Al.</u>	<u>Tipo</u>	<u>Radio</u>	<u>Retranq.</u>	<u>AE/AS</u>	<u>X1/Y1</u>	<u>X2/Y2</u>
1	Fijo	Infinito			760.772,196 4.138.016,221	760.854,514 4.137.978,811



PUNTOS SINGULARES

<u>Estación</u>	<u>Longitud</u>	<u>Coord. X</u>	<u>Coord. Y</u>	<u>Acimut</u>	<u>Radio</u>	<u>Parám.</u>	<u>X Centro</u>	<u>Y Centro</u>
0+000,000	0,000	760.772,196	4.138.016,221	127,1553	Infinito			
0+090,420	90,420	760.854,514	4.137.978,811	127,1553	Infinito			

ROTONDA

DATOS DE ENTRADA

Estación inicial 0+000,000

<u>Al.</u>	<u>Tipo</u>	<u>Radio</u>	<u>Retranq.</u>	<u>AE/AS</u>	<u>X1/Y1</u>	<u>X2/Y2</u>
1	Fijo	17,000			760.808,956 4.137.800,167	760.784,882 4.137.815,625
2	Acoplado a P2	Infinito			34,000 0,000	
3	Giratorio	17,000				760.808,956 4.137.800,167



PUNTOS SINGULARES

<u>Estación</u>	<u>Longitud</u>	<u>Coord. X</u>	<u>Coord. Y</u>	<u>Acimut</u>	<u>Radio</u>	<u>Parám.</u>	<u>X Centro</u>	<u>Y Centro</u>
0+000,000	0,000	760.808,956	4.137.800,167	272,6781	17,000		760.801,882	4.137.815,625
0+067,999	67,999	760.808,956	4.137.831,083	127,3229	17,000		760.801,882	4.137.815,625
0+067,999	0,000	760.808,956	4.137.831,083	127,3229	Infinito			
0+106,814	38,815	760.808,956	4.137.800,167	272,6781	17,000		760.801,882	4.137.815,625



4.2.-LISTADOS DE ALZADO

VIAL ASGV-5

DATOS DE ENTRADA

<u>Ver.</u>	<u>Estación</u>	<u>Cota</u>	<u>Pente.(%)</u>	<u>Long.(L)</u>	<u>Radio(kv)</u>	<u>Flecha</u>
1	0+000,000	71,004•				
2	0+037,779	70,639•	-0,9650	75,560•	1.193,793	0,598
3	0+131,000	75,640•	5,3644	106,000•	-891,296	-1,576
4	0+219,000	69,895•	-6,5284	70,000•	989,442	0,619
5	0+275,015	70,201•	0,5463			

LISTADO DE VÉRTICES

<u>Ver.</u>	<u>Esta./Cota</u>	<u>TE/TS</u>	<u>Cota TE/TS</u>	<u>Pente.(%)E/S</u>	<u>L/Flecha</u>	<u>Kv/Theta(%)</u>
1	0+000,000					
	71,004	0+000,000	71,004	-0,9650		
2	0+037,779	0+000,000	71,004	-0,9650	75,560	1.193,793
	70,639	0+075,559	72,666	5,3644	0,598	6,3294
3	0+131,000	0+078,000	72,797	5,3644	106,000	-891,296
	75,640	0+184,000	72,180	-6,5284	-1,576	-11,8928
4	0+219,000	0+184,000	72,180	-6,5284	70,000	989,442
	69,895	0+254,000	70,086	0,5463	0,619	7,0747



<u>Ver.</u>	<u>Esta./Cota</u>	<u>TE/TS</u>	<u>Cota TE/TS</u>	<u>Pente.(%)E/S</u>	<u>L/Flecha</u>	<u>Kv/Theta(%)</u>
5	0+275,015	0+275,015	70,201	0,5463		
	70,201					

VIAL PROLONGACIÓN MARIANA PINEDA

DATOS DE ENTRADA

<u>Ver.</u>	<u>Estación</u>	<u>Cota</u>	<u>Pente.(%)</u>	<u>Long.(L)</u>	<u>Radio(kv)</u>	<u>Flecha</u>
1	0+000,000	71,081•				
2	0+010,000	71,099•	0,1823	20,000•	253,798	0,197
3	0+048,000	74,163•	8,0626	56,000•	-506,273	-0,774
4	0+090,419	72,891•	-2,9987			

LISTADOS DE VÉRTICES

<u>Ver.</u>	<u>Esta./Cota</u>	<u>TE/TS</u>	<u>Cota TE/TS</u>	<u>Pente.(%)E/S</u>	<u>L/Flecha</u>	<u>Kv/Theta(%)</u>
1	0+000,000					
	71,081	0+000,000	71,081	0,1823		
2	0+010,000	0+000,000	71,081	0,1823	20,000	253,798
	71,099	0+020,000	71,905	8,0626	0,197	7,8803
3	0+048,000	0+020,000	71,905	8,0626	56,000	-506,273
	74,163	0+076,000	73,323	-2,9987	-0,774	-11,0612



<u>Ver.</u>	<u>Esta./Cota</u>	<u>TE/TS</u>	<u>Cota TE/TS</u>	<u>Pente.(%)E/S</u>	<u>L/Flecha</u>	<u>Kv/Theta(%)</u>
4	0+090,419 72,891	0+090,419	72,891	-2,9987		

ROTONDA

DATOS DE ENTRADA

<u>Ver.</u>	<u>Estación</u>	<u>Cota</u>	<u>Pente.(%)</u>	<u>Long.(L)</u>	<u>Radio(kv)</u>	<u>Flecha</u>
1	0+000,000	71,041•				
2	0+031,160	72,133•	3,5045	38,814•	-553,876	-0,340
3	0+084,567	70,262•	-3,5033	38,814•	554,083	0,340
4	0+106,813	71,041•	3,5018			

LISTADO DE VERTICES

<u>Ver.</u>	<u>Esta./Cota</u>	<u>TE/TS</u>	<u>Cota TE/TS</u>	<u>Pente.(%)E/S</u>	<u>L/Flecha</u>	<u>Kv/Theta(%)</u>
1	0+000,000 71,041	0+000,000	71,041	3,5045		
2	0+031,160 72,133	0+011,753 0+050,567	71,453 71,453	3,5045 -3,5033	38,814 -0,340	-553,876 -7,0077
3	0+084,567 70,262	0+065,160 0+103,974	70,942 70,942	-3,5033 3,5018	38,814 0,340	554,083 7,0051



<u>Ver.</u>	<u>Esta./Cota</u>	<u>TE/TS</u>	<u>Cota TE/TS</u>	<u>Pente.(%)E/S</u>	<u>L/Flecha</u>	<u>Kv/Theta(%)</u>
4	0+106,813	0+106,813	71,041	3,5018		
	71,041					



4.3.- PUNTOS DE PLANTA CADA 20 MTS

VIAL AGSV-5

Desplazamiento

Pk Inicial: 0+000,000

Despl. Inicial: 0,000

Pk Final: 0+275,015

Despl. Final: 0,000

	<u>Estación</u>	<u>Coor. X</u>	<u>Coor. Y</u>	<u>Distancia</u>	<u>Acimut</u>	<u>Radio</u>	<u>Parám.</u>
PS	0+000,000	760.801,882	4.137.815,625	0,000	12,5681	750,000	
	0+020	760.806,066	4.137.835,182	0,000	14,2658		
	0+040	760.810,770	4.137.854,620	0,000	15,9634		
	0+060	760.815,990	4.137.873,926	0,000	17,6611		
	0+080	760.821,723	4.137.893,086	0,000	19,3587		
	0+100	760.827,965	4.137.912,087	0,000	21,0564		
	0+120	760.834,712	4.137.930,914	0,000	22,7540		
	0+140	760.841,958	4.137.949,554	0,000	24,4517		
	0+160	760.849,699	4.137.967,995	0,000	26,1493		
	0+180	760.857,928	4.137.986,223	0,000	27,8470		
	0+200	760.866,641	4.138.004,225	0,000	29,5446		
	0+220	760.875,830	4.138.021,988	0,000	31,2423		
	0+240	760.885,490	4.138.039,500	0,000	32,9400		
	0+260	760.895,613	4.138.056,748	0,000	34,6376		
	0+275,015	760.903,514	4.138.069,516	0,000	35,9121		



VIAL PROLONGACIÓN AVDA. MARIANA DE PINEDA

Desplazamiento

Pk Inicial: 0+000,000
 Despl. Inicial: 0,000
 Pk Final: 0+090,419
 Despl. Final: 0,000

	<u>Estación</u>	<u>Coor. X</u>	<u>Coor. Y</u>	<u>Distancia</u>	<u>Acimut</u>	<u>Radio</u>	<u>Parám.</u>
PS	0+000,000	760.772,196	4.138.016,221	0,000	127,1553	Infinito	
	0+020	760.790,404	4.138.007,946	0,000	127,1553		
	0+040	760.808,612	4.137.999,672	0,000	127,1553		
	0+060	760.826,820	4.137.991,397	0,000	127,1553		
	0+080	760.845,028	4.137.983,122	0,000	127,1553		
	0+090,419	760.854,513	4.137.978,811	0,000	127,1553		

ROTONDA

Desplazamiento

Pk Inicial: 0+000,000
 Despl. Inicial: 0,000
 Pk Final: 0+106,814
 Despl. Final: 0,000



	<u>Estación</u>	<u>Coor. X</u>	<u>Coor. Y</u>	<u>Distancia</u>	<u>Acimut</u>	<u>Radio</u>	<u>Parám.</u>
PS	0+000,000	760.808,956	4.137.800,167	0,000	272,6781	17,000	
	0+010	760.799,189	4.137.798,840	0,000	310,1263		
	0+020	760.790,328	4.137.803,155	0,000	347,5745		
	0+030	760.785,350	4.137.811,663	0,000	385,0228		
	0+040	760.785,930	4.137.821,502	0,000	22,4710		
	0+050	760.791,872	4.137.829,366	0,000	59,9192		
	0+060	760.801,179	4.137.832,611	0,000	97,3674		
PS	0+067,999	760.808,956	4.137.831,083	0,000	127,3229	17,000	
PS	0+067,999	760.808,956	4.137.831,083	0,000	127,3229	17,000	
	0+070	760.810,722	4.137.830,146	0,000	134,8156		
	0+080	760.817,294	4.137.822,800	0,000	172,2639		
	0+090	760.818,685	4.137.813,042	0,000	209,7121		
	0+100	760.814,427	4.137.804,152	0,000	247,1603		
	0+106,814	760.808,956	4.137.800,167	0,000	272,6775		

4.4.- PUNTOS DE ALZADO CADA 20MTS

VIAL AGSV-5

	<u>Estación</u>	<u>Cota</u>	<u>Pente.(%)</u>	<u>Cota Ver.</u>	<u>Long.(L)</u>	<u>Radio(kv)</u>	<u>Flecha</u>	<u>Theta(%)</u>
	0+000,000	71,004	-0,9650					
	0+020,000	70,978						
	0+040,000	71,288						
	0+060,000	71,933						
TE	0+078,000	72,797	5,3644					
	0+080,000	72,902						
	0+100,000	73,706						
	0+120,000	74,060						
V	0+131,000	74,064	-0,5820	75,640	106,000	-891,296	-1,576	-11,8928
	0+140,000	73,966						
	0+160,000	73,424						
	0+180,000	72,432						
TS	0+184,000	72,180	-6,5284					
TE	0+184,000	72,180	-6,5284					
	0+200,000	71,265						
V	0+219,000	70,514	-2,9911	69,895	70,000	989,442	0,619	7,0747
	0+220,000	70,485						
	0+240,000	70,109						
TS	0+254,000	70,086	0,5463					
	0+260,000	70,119						
	0+275,015	70,201	0,5463					

VIAL PROLONGACIÓN AVDA. MARIANA DE PINEDA

	<u>Estación</u>	<u>Cota</u>	<u>Pente.(%)</u>	<u>Cota Ver.</u>	<u>Long.(L)</u>	<u>Radio(kv)</u>	<u>Flecha</u>	<u>Theta(%)</u>
	0+000,000	71,081	0,1823					
TE	0+000,000	71,081	0,1823					
V	0+010,000	71,296	4,1224	71,099	20,000	253,798	0,197	7,8803
TS	0+020,000	71,905	8,0626					
TE	0+020,000	71,905	8,0626					
	0+020,000	71,905						
	0+040,000	73,123						
V	0+048,000	73,389	2,5319	74,163	56,000	-506,273	-0,774	-11,0612
	0+060,000	73,550						
TS	0+076,000	73,323	-2,9987					
	0+080,000	73,203						
	0+090,419	72,891	-2,9987					

ROTONDA

	<u>Estación</u>	<u>Cota</u>	<u>Pente.(%)</u>	<u>Cota Ver.</u>	<u>Long.(L)</u>	<u>Radio(kv)</u>	<u>Flecha</u>	<u>Theta(%)</u>
	0+000,000	71,041	3,5045					
	0+010,000	71,391						
TE	0+011,753	71,453	3,5045					
	0+020,000	71,680						
	0+030,000	71,792						
V	0+031,160	71,793	0,0006	72,133	38,814	-553,876	-0,340	-7,0077
	0+040,000	71,723						
	0+050,000	71,473						
TS	0+050,567	71,453	-3,5033					
	0+060,000	71,123						
TE	0+065,160	70,942	-3,5033					
	0+070,000	70,793						
	0+080,000	70,621						
V	0+084,567	70,602	-0,0007	70,262	38,814	554,083	0,340	7,0051
	0+090,000	70,628						
	0+100,000	70,817						
TS	0+103,974	70,942	3,5018					
	0+106,813	71,041	3,5018					



ANEJO N° 06 REPLANTEO



ÍNDICE

1.-INTRODUCCIÓN

2.- DATOS DE PARTIDA

2.1.- Datos de partida externos

2.2.- Datos de partidas internos

3.- PROCESO DE DISEÑO

3.1.- Replanteo de los puntos

3.2.- Coordenadas UTM de las Bases de Replanteo

4.- LISTADOS



1.- INTRODUCCIÓN

Se replantean todos los ejes del proyecto, que a continuación se detallan:

- Vial ASGV-5
- Prolongación Avda. Mariana Pineda
- Rotonda

2.- DATOS DE PARTIDA

2.1.- Datos de partida externos

Para la elaboración de los trabajos de replanteo se considera la siguiente documentación:

- Prescripciones Técnicas para la elaboración de la cartografía a emplear en Proyectos de la Dirección General de Carreteras editado en 1991, por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.
- Orden circular 246/1974 de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento sobre el replanteo e informe previo a la contratación de las obras.
- Orden Circular 6/95 de la Junta de Andalucía. Consejería de Obras Públicas y Transportes. Dirección General de Carreteras.

2.2.- Datos de partidas internos

Los datos de partida de carácter interno son:

- Anejo N° 01.- Cartografía y Topografía
- Anejo N° 05- Trazado Geométrico

3.- PROCESO DE DISEÑO

3.1.- Replanteo de los puntos

En el replanteo de los ejes, debemos de considerar que las coordenadas de estos puntos se encuentran en la proyección UTM, en consecuencia debemos de calcular la relación entre la distancia UTM deducida de los listados y la distancia a la que se encuentran estos puntos en el campo, calculando para cada distancia UTM la proyección de esta al nivel del mar y su transformado al geoide.

En el apartado 4 Listados, se adjuntan los listados con las coordenadas UTM que definen las alineaciones del tronco y ejes secundarios.

3.2.-Coordenadas UTM de las Bases de Replanteo

Las reseñas de las Bases de Replanteo están incluidas en el Anejo nº1 Cartografía y Topografía.



4 LISTADOS

VIAL ASGV-5

REPLANTEO DESDE BASES

Estación(1): 2000 X = 760.842,324 Y = 4.137.827,562 Acim. = 394,4971

Orientac.(2): 1000 X = 760.831,691 Y = 4.137.950,267 Dist. = 123,111

	<u>Estación</u>	<u>Acim.1</u>	<u>Dist.1</u>	<u>Coor. X</u>	<u>Coor. Y</u>	<u>Acim.2</u>	<u>Dist.2</u>
	0+000	281,7281	42,148	760.801,882	4.137.815,625	213,8707	137,842
PS	0+000,000	281,7281	42,148	760.801,882	4.137.815,625	213,8707	137,842
	0+020	313,1871	37,034	760.806,066	4.137.835,182	213,9476	117,852
	0+040	345,1261	41,549	760.810,770	4.137.854,620	213,7093	97,865
	0+060	367,1159	53,298	760.815,990	4.137.873,926	212,9133	77,904



Estación(1): 1000 X = 760.831,691 Y = 4.137.950,267 Acim. = 363,4494

Orientac.(2): 3000 X = 760.788,318 Y = 4.138.017,323 Dist. = 79,826

<u>Estación</u>	<u>Acim.1</u>	<u>Dist.1</u>	<u>Coor. X</u>	<u>Coor. Y</u>	<u>Acim.2</u>	<u>Dist.2</u>
0+060	212,9133	77,904	760.815,990	4.137.873,926	187,8640	145,978
0+080	210,9872	58,018	760.821,723	4.137.893,086	183,2778	128,593
0+100	206,1925	38,345	760.827,965	4.137.912,087	177,0625	112,408
0+120	190,1423	19,579	760.834,712	4.137.930,914	168,6314	98,033
0+140	104,4120	10,287	760.841,958	4.137.949,554	157,3753	86,390
0+160	143,0964	78,711	760.849,699	4.137.967,995	185,5652	134,341
0+180	126,7489	76,208	760.857,928	4.137.986,223	179,0777	119,055
0+200	110,5489	79,376	760.866,641	4.138.004,225	170,5960	105,772
0+220	96,6097	87,598	760.875,830	4.138.021,988	159,7704	95,346
0+240	85,7157	99,627	760.885,490	4.138.039,500	146,6795	88,796
0+260	77,5830	114,259	760.895,613	4.138.056,748	132,2278	87,008
0+275,015	72,9175	126,413	760.903,514	4.138.069,516	121,4530	88,998



PROLONGACIÓN AVDA. MARIANA DE PINEDA

REPLANTEO DESDE BASES

Estación(1): 4000 X = 760.819,485 Y = 4.138.098,955 Acim. = 223,2187

Orientac.(2): 3000 X = 760.788,318 Y = 4.138.017,323 Dist. = 87,341

<u>Estación</u>	<u>Acim.1</u>	<u>Dist.1</u>	<u>Coor. X</u>	<u>Coor. Y</u>	<u>Acim.2</u>	<u>Dist.2</u>
-----------------	---------------	---------------	----------------	----------------	---------------	---------------

0+000	233,0571	95,253	760.772,196	4.138.016,221	295,6552	16,153
-------	----------	--------	-------------	---------------	----------	--------

Estación(1): 3000 X = 760.788,318 Y = 4.138.017,323 Acim. = 163,4494

Orientac.(2): 1000 X = 760.831,691 Y = 4.137.950,267 Dist. = 79,826

<u>Estación</u>	<u>Acim.1</u>	<u>Dist.1</u>	<u>Coor. X</u>	<u>Coor. Y</u>	<u>Acim.2</u>	<u>Dist.2</u>
-----------------	---------------	---------------	----------------	----------------	---------------	---------------

0+000	295,6552	16,153	760.772,196	4.138.016,221	353,2749	88,784
-------	----------	--------	-------------	---------------	----------	--------

PS	0+000,000	295,6552	16,153	760.772,196	4.138.016,221	353,2749	88,784
----	-----------	----------	--------	-------------	---------------	----------	--------

	0+020	186,0647	9,602	760.790,404	4.138.007,946	360,4497	70,902
--	-------	----------	-------	-------------	---------------	----------	--------

	0+040	145,5739	26,885	760.808,612	4.137.999,672	372,1784	54,506
--	-------	----------	--------	-------------	---------------	----------	--------

	0+060	137,7282	46,397	760.826,820	4.137.991,397	392,4952	41,399
--	-------	----------	--------	-------------	---------------	----------	--------

	0+080	134,5485	66,196	760.845,028	4.137.983,122	24,5484	35,443
--	-------	----------	--------	-------------	---------------	---------	--------

PS	0+090,419	133,5448	76,550	760.854,514	4.137.978,811	42,9387	36,531
----	-----------	----------	--------	-------------	---------------	---------	--------

	0+090,419	133,5448	76,550	760.854,514	4.137.978,811	42,9387	36,531
--	-----------	----------	--------	-------------	---------------	---------	--------



ROTONDA

REPLANTEO DESDE BASES

Estación(1): 3000 X = 760.788,318 Y = 4.138.017,323 Acim. = 23,2187

Orientac.(2): 4000 X = 760.819,485 Y = 4.138.098,955 Dist. = 87,341

	<u>Estación</u>	<u>Acim.1</u>	<u>Dist.1</u>	<u>Coor. X</u>	<u>Coor. Y</u>	<u>Acim.2</u>	<u>Dist.2</u>
	0+000	193,9678	218,039	760.808,956	4.137.800,167	202,2425	298,843
PS	0+000,000	193,9678	218,039	760.808,956	4.137.800,167	202,2425	298,843
	0+010	196,8349	218,658	760.799,189	4.137.798,840	204,2987	300,669
	0+020	199,4026	214,083	760.790,328	4.137.803,155	206,2550	297,103
	0+030	200,9186	205,592	760.785,350	4.137.811,663	207,5287	289,186
	0+040	200,7763	195,750	760.785,930	4.137.821,502	207,6620	279,352
	0+050	198,7963	187,908	760.791,872	4.137.829,366	206,4979	270,881
	0+060	195,5745	185,078	760.801,179	4.137.832,611	204,3686	266,856
	0+060	216,1536	121,495	760.801,179	4.137.832,611	307,7729	41,435
PS	0+067,999	211,9996	121,279	760.808,956	4.137.831,083	306,6938	33,538
PS	0+067,999	211,9996	121,279	760.808,956	4.137.831,083	306,6938	33,538
	0+070	211,0021	121,884	760.810,722	4.137.830,146	305,1936	31,693
	0+080	207,1601	128,222	760.817,294	4.137.822,800	288,0306	25,468
	0+090	206,0160	137,780	760.818,685	4.137.813,042	264,9337	27,731
	0+100	207,4872	147,066	760.814,427	4.137.804,152	255,5541	36,402
	0+106,814	209,5698	151,745	760.808,956	4.137.800,167	256,2379	43,154



ANEJO N° 07.- FIRMES Y PAVIMENTOS



ÍNDICE:

1. INTRODUCCIÓN
2. DIMENSIONAMIENTO DEL FIRME
3. ESTUDO ECONÓMICO DEL FIRME
 - 3.1 Estudio económico de la explanada
 - 3.2 Estudio económico del firme
4. DEFINICIÓN DE LA SOLUCIÓN ELEGIDA



1.- INTRODUCCIÓN

Es objeto de este anejo el dimensionamiento de la estructura del firme. Para lo cual se realizará un estudio de tráfico de los viales proyectados con objeto de sacar un número de vehículos pesados por día que circularán por los viales. Con estos datos diseñaremos el paquete de firme de los viales proyectados.

El método utilizado es el que recoge la Instrucción 6.1 y 6.2 IC sobre firmes de carreteras. El diseño del firme se debe adaptar a las características del terreno natural y existente en la zona, a las condiciones climatológicas y a las de tráfico, las cuales se han caracterizado previamente en los correspondientes anejos.

2.- DIMENSIONAMIENTO DEL FIRME

En el anejo nº4 planeamiento y tráfico se llega a la conclusión que el tráfico de pesados que hay que considerar es de 92 vehiculos/día y según las Secciones de Firme y Capas Estructurales de Firmes, orden circular 10 del 2002 del Ministerio de Fomento y al estar los vehiculos pesados comprendidos entre 50 y 100 le corresponde la categoría de Tráfico Pesado **T- 32**.

3.- ESTUDIO ECONÓMICO DEL FIRME

3.1.- ESTUDIO ECONÓMICO DE LA EXPLANADA

Se estudia la ejecución de dos tipos de explanada, la E1 y E2. Se elimina del estudio el tipo de explanada E3 porque emplean suelos estabilizados y debido a la escasa práctica en la zona del empleo de este tipo de suelos se desaconseja su uso. Debido a esto tampoco se estudiarán las explanadas E1 y E2 de la instrucción que utilicen suelos estabilizados en su composición.

Se estudian las siguientes explanadas:

- Explanada E1:
 - Solución 1: 60 cm de Suelo adecuado.
 - Solución 2: 45 cm de Suelo seleccionado.
- Explanada E2:
 - Solución 3: 75 cm de Suelo seleccionado.
 - Solución 4: 40 cm de Suelo seleccionado sobre 50 cm de suelo adecuado.

Se presentan a continuación unos cuadros del coste económico de cada solución:

Solución 3: E2 Suelo seleccionado			
	Espesor (m)	Precio (€/m ³)	Coste (€/m ²)
S1	0,75	5,58	4,19
Total			4,19



Solución 4: E2 suelo adecuado + seleccionado			
	Espesor (m)	Precio (€/m ³)	Coste (€/m ²)
S2	0,40	6,73	2,69
S1	0,50	5,58	2,79
Total			5,48

Como se puede observar las soluciones menos costosas para cada tipo de explanada son:

- Explanada E1: 45 cm de suelo seleccionado
- Explanada E2: 75 cm de suelo seleccionado

3.2.- ESTUDIO ECONÓMICO DEL FIRME

Dada la experiencia de la zona y la disponibilidad de materiales, se desaconseja el empleo de las secciones con suelo cemento firmes rígidos de hormigón.

Se estudian pues los siguientes tipos de firme:

- 18 cm de MBC sobre 40 cm de Zahorra, sobre una explanada tipo E1
- 15 cm de MBC sobre 35 cm de Zahorra, sobre una explanada tipo E2

Se presentan a continuación unos cuadros con el coste de cada solución:

Solución 1: MBC + Zahorra			
	Espesor (m)	Precio (€/m ³)	Coste (€/m ²)
MBC	0,18	55,80	10,04
Z.A.	0,40	17,59	7,04
Total			17,08

Solución 2: MBC + Zahorra			
	Espesor (m)	Precio (€/m ³)	Coste (€/m ²)
MBC	0,15	55,80	8,37
Z.A.	0,35	17,59	6,16
Total			14,53

Sumando a cada uno de estos firmes el coste de ejecución de la explanada nos queda:



- Solución 1: $17.08 \text{ €} + 3.03 \text{ €} = 20.11 \text{ €}$
- Solución 2: $14.53 \text{ €} + 4.19 \text{ €} = 18.72 \text{ €}$

De este estudio económico concluimos que la solución más económica es la ejecución de un firme de mezcla bituminosa y zahorra sobre una explanada tipo E2.

El firme de proyecto esta constituido por:

- 15 cm de MBC
- 35 cm de zahorra artificial
- 75 cm de suelo seleccionado tipo 1 para formación de explanada.



4.- DEFINICIÓN DE LA SOLUCIÓN ELEGIDA

En virtud de lo expuesto en los párrafos anteriores, se elige la solución de mezcla bituminosa sobre capa granular de zahorra. Los espesores y calidades de las distintas capas del firme, serán las siguientes:

- a) 75 cm de explanada mejorada con suelo seleccionado.
- b) 35 cm de base granular, constituida por zahorras artificiales procedentes de áridos de machaqueo. (Tipo Z-40).
- c) Un riego de imprimación ECI, constituido por 1,25 Kg/m² emulsión.
- d) 10 cm de mezcla bituminosa en caliente, tipo G-20
- e) Un riego de adherencia tipo ECR-1, constituido por 0,5 Kg/m² de emulsión.
- f) 5 cm de mezcla bituminosa en caliente tipo D-12

El ligante bituminoso será un B 60/70.

Las densidades y dotaciones de ligante y filler se definen en la siguiente tabla:

CAPA	TIPO	DENSIDAD (t/m ³)	TIPO DE BETUN ASFÁLTICO	% DE BETÚN EN PESO	RELACIÓN FILLER/BETÚN
Rodadura	D-12	2,45	60/70	5,0	1,3
Base	G-20	2,40	60/70	4,0	1.1

El tanto por ciento de polvo mineral de aportación será:

- Rodadura: 50 %
- Intermedia: 50 %
- Base: 0 %

Las dotaciones de los riegos serán:

Riegos	Dotación (kg/m ²)
Adherencia	0,5
Imprimación	1,25

El riego de imprimación llevará una aportación de arena de 6 l/m².



El pavimento del vial principal ASVG-5 sobre el acerado estará constituido por:
Margen izquierdo exterior:

- Acerado de suelo seleccionado.

Margen izquierdo interior, carril bici:

- Doble capa de pintura bicomponente epoxi mate
- 4 cm de aglomerado
- 15 cm de zahorra
- 30 cm de suelo seleccionado

Margen derecho

- Solería de terrazo de 40x40 cm. De 64 pastillas
- 4 cm de Mortero M-20
- 10 cm de Hormigón HM-20
- 30 cm de suelo seleccionado CBR>10

El pavimento del vial prolongación de avenida Mariana de Pineda sobre el acerado estará constituido por:

- Baldosa Hidráulica de color rojo
- 4 cm de Mortero M-20
- 10 cm de Hormigón en masa HM-20
- 35 cm de explanada compuesta por suelo seleccionado CBR>10

Estos pavimentos indicados anteriormente para el acerado y carril bici son los que mas se han utilizado por los distintos ayuntamientos



ANEJO N°8 DRENAJE



ÍNDICE

DRENAJE

1. Drenaje Transversal
 - 1.1.. Criterios generales
 - 1.2. Características estructurales de la Obra de Drenaje Transversal (ODT)
 - 1.3. Cálculos hidráulicos y resultados.
2. Drenaje longitudinal
 - 2.1. Criterios generales
 - 2.2. Datos de partida. Parámetros hidrológicos
 - 2.3. Colectores de aguas pluviales



DRENAJE

1. Drenaje Transversal

1.1. Criterios generales

La colocación de una ODT en una carretera supone la concentración puntual de las aguas de escorrentía que hasta ese momento discurrían libre y homogéneamente por la superficie de las laderas. Por este motivo ha de estudiarse la afección negativa que pueda suponer el desagüe de cada ODT, y su canalización posterior. Además, se estudiará la problemática hidrológica existente antes de acometer las obras con el fin de hacer desaparecer, o cuanto menos minimizar, las deficiencias existentes en la actualidad.

En este proyecto, únicamente se construye una ODT. Para el estudio de esta obra de drenaje el procedimiento seguido, a grandes rasgos, ha consistido en:

Determinación del Caudal de cálculo o de proyecto generado en cada una de las cuencas de aportación que desaguan a la ODT considerada.

Comprobación de la capacidad de desagüe de las obras existentes (a sección llena), y análisis del tratamiento a dar (conservación íntegra, ampliación o derribo y nueva construcción).

Dimensionamiento, definición y comprobación de la definitiva ODT, incluyendo:

Capacidad de desagüe a sección llena.

Verificación de capacidad de desagüe para $T=500$ años.

Para el cálculo de la nueva ODT se ha utilizado datos hidrológicos del “Proyecto de Ampliación del Parque Industrial y de Servicios del Aljarafe. Sustitución de una Obra de Drenaje en el Cauce del Arroyo Porzuna ODT-2”.

Los caudales que se obtienen son los siguientes:

Periodo de retorno de 500 años, $Q = 11.88 \text{ m}^3/\text{sg.}$

Periodo de retorno de 100 años, $Q = 9.81 \text{ m}^3/\text{sg.}$

1.2. Características estructurales de la Obra de Drenaje Transversal (ODT)

De acuerdo con el punto 5.2.2.3. de la Instrucción 5.2-IC se hace una limitación de secciones mínimas, en función de la longitud de las obras, al objeto de facilitar la limpieza y evitar posibles obstrucciones. Según esto se tiene:

LONG (m)	3	4	5	10	15	
MÍN. DIM.	0.6	0.8	1.0	1.2	1.5	1.8

Los tubos se colocarán con sus correspondientes embocaduras, formadas por aletas con imposta. En una de ellas también se coloca arqueta agua debajo de la ampliación.



Las embocaduras en aletas se construirán de hormigón, con las dimensiones propuestas en la Instrucción 4.1.-I.C. "Pequeñas obras de fábrica", por lo que no se hacen necesarios cálculos justificativos de cantos y espesores de los diferentes elementos que las constituyen. El ángulo de las aletas con la dirección de la corriente podrá variar entre los límites de 0° y 100°, aunque lo aconsejable es 30°.

Para evitar que las obras se descalcen a la salida por erosión producida en el cauce en busca de un perfil de equilibrio aún no alcanzado, se estudia la disposición de elementos adicionales, adoptando, como mínimo, las siguientes medidas:

Disposición de un rastrillo en la misma boca de salida, con una profundidad mínima de 0'30 m.

Extensión de una solera de hormigón de espesor 20 cm, que cubra toda la planta de la embocadura.

Nuevo rastrillo al borde de la solera anterior, de una profundidad mínima de 0'50 m.

1.3. Cálculos hidráulicos y resultados.

A partir de los resultados hidrológicos obtenidos, y estudiando la afección que la vía proyectada pudiera suponer para el desagüe de pluviales, se hace una propuesta de diseño para la construcción de la ODT y una comprobación de su capacidad de desagüe en base a sus características, según se recoge en el Cuadro T-3: "Comprobación de la capacidad hidráulica de la obra de drenaje proyectada".

En ambas fases de cálculo, el método de cálculo utilizado es el recogido en la Instrucción 5.2.-I.C. "Drenaje superficial", basado en la fórmula de Manning:

$$V = \frac{1}{n} \times j^{1/2} \times R^{2/3}$$

Donde:

V = velocidad en m/seg.

n = coeficiente de Manning Strickler, que equivale la inverso del Coeficiente de Rugosidad ($K=1/n$) definido en la Instrucción 5.2-IC.

j = pendiente de la obra, en tanto por uno. Se asume que el movimiento es permanente y uniforme y por tanto la pendiente de la línea de energía es paralela a la de la superficie del agua.

R = radio hidráulico en m.

La ecuación de Manning se combina con la ecuación de conservación de la masa:

$$Q = V \times S$$

Donde:

Q = caudal desaguado, en m3/seg.

V = velocidad, en m/seg.

S = superficie mojada, en m².

Como resultado se obtiene la siguiente expresión:

$$Q = K \times j^{1/2} \times R^{2/3} \times S$$



Mediante esta expresión, se ha obtenido el caudal máximo capaz de desaguar cada obra a sección llena. Para tener en cuenta la posibilidad de que, en los tubos de sección circular, la obra funcione parcialmente llena, se han utilizado los coeficientes correctores de Thorman y Franke:

$$W = \frac{V_p}{V_m \times} = \left[\frac{2\beta - \text{sen}2\beta}{2(\beta + \gamma \text{sen}\beta)} \right]^{0,625}$$

$$q = \frac{Q_p}{Q_m \times} = \frac{(2\beta - \text{sen}2\beta)^{1,625}}{9,69 (\beta + \gamma \text{sen}\beta)^{0,625}}$$

donde:

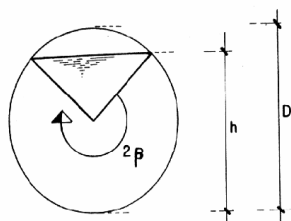
$V_{\text{máx}}$ = velocidad a sección llena.

V_p = velocidad a sección parcialmente llena.

$Q_{\text{máx}}$ = caudal a sección llena.

Q_p = caudal a sección parcialmente llena.

2β = arco de la sección mojada:



2γ = coeficiente de Thorman, que introduce la consideración del rozamiento entre el líquido y el aire del interior del conducto:

$$\text{Para } \frac{h}{D} \leq 0,5 \quad \gamma = 0$$

$$\text{Para } \frac{h}{D} > 0,5 \quad \gamma = \frac{\frac{h}{D} - 0,5}{20} + \frac{20 \left(\frac{h}{D} - 0,5 \right)^3}{3}$$

A continuación se adjunta la tabla de Thormann-Franke donde se recogen las expresiones anteriores tabuladas.


 TABLA DE THORMANN Y FRANKE VARIACIONES DE CAUDALES Y VELOCIDADES
EN FUNCIÓN DE LA ALTURA DE LLENADO

$\frac{Q'}{Q}$	$\frac{h}{D}$	$\frac{v'}{v}$	$\frac{Q'}{Q}$	$\frac{h}{D}$	$\frac{v'}{v}$	$\frac{Q'}{Q}$	$\frac{h}{D}$	$\frac{v'}{v}$
0,001	0,023	0,17	0,041	0,135	0,51	0,081	0,189	0,62
0,002	0,032	0,21	0,042	0,137	0,51	0,082	0,191	0,62
0,003	0,038	0,24	0,043	0,138	0,51	0,083	0,192	0,62
0,004	0,044	0,26	0,044	0,140	0,52	0,084	0,193	0,62
0,005	0,049	0,28	0,045	0,141	0,52	0,085	0,194	0,62
0,006	0,053	0,29	0,046	0,143	0,52	0,086	0,195	0,63
0,007	0,057	0,30	0,047	0,145	0,53	0,087	0,196	0,63
0,008	0,061	0,32	0,048	0,146	0,53	0,088	0,197	0,63
0,009	0,065	0,33	0,049	0,148	0,53	0,089	0,199	0,63
0,010	0,068	0,34	0,050	0,149	0,54	0,090	0,200	0,63
0,011	0,071	0,35	0,051	0,151	0,54	0,091	0,201	0,64
0,012	0,074	0,36	0,052	0,152	0,54	0,092	0,202	0,64
0,013	0,077	0,36	0,053	0,153	0,55	0,093	0,203	0,64
0,014	0,080	0,37	0,054	0,155	0,55	0,094	0,204	0,64
0,015	0,083	0,38	0,055	0,156	0,55	0,095	0,205	0,64
0,016	0,086	0,39	0,056	0,158	0,55	0,096	0,206	0,65
0,017	0,088	0,39	0,057	0,159	0,56	0,097	0,207	0,65
0,018	0,091	0,40	0,058	0,160	0,56	0,098	0,208	0,65
0,019	0,093	0,41	0,059	0,162	0,56	0,099	0,210	0,65
0,020	0,095	0,41	0,060	0,163	0,57	0,100	0,211	0,65
0,021	0,098	0,42	0,061	0,164	0,57	0,105	0,216	0,66
0,022	0,100	0,42	0,062	0,166	0,57	0,110	0,221	0,67
0,023	0,102	0,43	0,063	0,167	0,57	0,115	0,226	0,68
0,024	0,104	0,43	0,064	0,168	0,58	0,120	0,231	0,69
0,025	0,106	0,44	0,065	0,170	0,58	0,125	0,236	0,69
0,026	0,108	0,45	0,066	0,171	0,58	0,130	0,241	0,70
0,027	0,110	0,45	0,067	0,172	0,58	0,135	0,245	0,71
0,028	0,112	0,45	0,068	0,174	0,59	0,140	0,250	0,72
0,029	0,114	0,46	0,069	0,175	0,59	0,145	0,254	0,72
0,030	0,116	0,46	0,070	0,176	0,59	0,150	0,259	0,73
0,031	0,118	0,47	0,071	0,177	0,59	0,155	0,263	0,74
0,032	0,120	0,47	0,072	0,179	0,59	0,160	0,268	0,74
0,033	0,122	0,48	0,073	0,180	0,60	0,165	0,272	0,75
0,034	0,123	0,48	0,074	0,181	0,60	0,170	0,276	0,76
0,035	0,125	0,48	0,075	0,182	0,60	0,175	0,281	0,76
0,036	0,127	0,49	0,076	0,183	0,60	0,180	0,285	0,77
0,037	0,129	0,49	0,077	0,185	0,61	0,185	0,289	0,77
0,038	0,130	0,50	0,078	0,186	0,61	0,190	0,293	0,78
0,039	0,132	0,50	0,079	0,187	0,61	0,195	0,297	0,78
0,040	0,134	0,50	0,080	0,188	0,61	0,200	0,301	0,79

$\frac{Q'}{Q}$	$\frac{h}{D}$	$\frac{v'}{v}$	$\frac{Q'}{Q}$	$\frac{h}{D}$	$\frac{v'}{v}$	$\frac{Q'}{Q}$	$\frac{h}{D}$	$\frac{v'}{v}$
0,210	0,309	0,80	0,610	0,568	1,04	0,905	0,791	1,07
0,220	0,316	0,81	0,620	0,575	1,04	0,910	0,797	1,07
0,230	0,324	0,82	0,630	0,581	1,05	0,915	0,802	1,06
0,240	0,331	0,83	0,640	0,587	1,05	0,920	0,808	1,06
0,250	0,339	0,84	0,650	0,594	1,05	0,925	0,814	1,06
0,260	0,346	0,85	0,660	0,600	1,05	0,930	0,821	1,06
0,270	0,353	0,86	0,670	0,607	1,06	0,935	0,827	1,06
0,280	0,360	0,86	0,680	0,613	1,06	0,940	0,834	1,05
0,290	0,367	0,87	0,690	0,620	1,06	0,945	0,841	1,05
0,300	0,374	0,88	0,700	0,626	1,06	0,950	0,849	1,05
0,310	0,381	0,89	0,710	0,633	1,06	0,955	0,856	1,05
0,320	0,387	0,89	0,720	0,640	1,07	0,960	0,865	1,04
0,330	0,394	0,90	0,730	0,646	1,07	0,965	0,874	1,04
0,340	0,401	0,91	0,740	0,653	1,07	0,970	0,883	1,04
0,350	0,407	0,92	0,750	0,660	1,07	0,975	0,894	1,03
0,360	0,414	0,92	0,760	0,667	1,07	0,980	0,905	1,03
0,370	0,420	0,93	0,770	0,675	1,07	0,985	0,919	1,02
0,380	0,426	0,93	0,780	0,682	1,07	0,990	0,935	1,02
0,390	0,433	0,94	0,790	0,689	1,07	0,995	0,955	1,01
0,400	0,439	0,95	0,800	0,697	1,07	1,000	1,000	1,00
0,410	0,445	0,95	0,805	0,701	1,08			
0,420	0,451	0,96	0,810	0,705	1,08			
0,430	0,458	0,96	0,815	0,709	1,08			
0,440	0,464	0,97	0,820	0,713	1,08			
0,450	0,470	0,97	0,825	0,717	1,08			
0,460	0,476	0,98	0,830	0,721	1,08			
0,470	0,482	0,99	0,835	0,725	1,08			
0,480	0,488	0,99	0,840	0,729	1,07			
0,490	0,494	1,00	0,845	0,734	1,07			
0,500	0,500	1,00	0,850	0,738	1,07			
0,510	0,506	1,00	0,855	0,742	1,07			
0,520	0,512	1,01	0,860	0,747	1,07			
0,530	0,519	1,01	0,865	0,751	1,07			
0,540	0,525	1,02	0,870	0,756	1,07			
0,550	0,531	1,02	0,875	0,761	1,07			
0,560	0,537	1,02	0,880	0,766	1,07			
0,570	0,543	1,03	0,885	0,770	1,07			
0,580	0,550	1,03	0,890	0,775	1,07			
0,590	0,556	1,03	0,895	0,781	1,07			
0,600	0,562	1,04	0,900	0,786	1,07			



En resumen, el proceso de cálculo seguido para la selección, dimensionamiento y ajuste de la ODT, ha sido el siguiente:

Determinación de las características físicas de la obra (sección, dimensiones y pendiente).

Cálculo del caudal máximo (Q_{max}) que es capaz de desaguar la ODT, suponiendo que la obra funcione a sección llena.

Comprobación de que $Q_{max} > Q_p$, siendo Q_p el 'caudal de proyecto' generado en la cuenca de aportación.

Obtención de la velocidad del flujo para el 'caudal de proyecto'. Verificación de que está contenida entre los límites establecidos en la tabla 1-3 de la Instrucción 5.2-IC, que para el caso de obras de hormigón es de $0,5 \text{ m/s} < V_p < 4,5 \text{ ó } 6,0 \text{ m/s}$.

Comprobación de que $Q_{max} > Q_P (T=500)$, siendo $Q_P (T=500)$ el caudal de proyecto generado en la cuenca de aportación para un periodo de retorno de 500 años.

Siguiendo este proceso de cálculo, se adjuntan a continuación los resultados finales obtenidos para la única ODT proyectada, que se encuentra situada en el p.k. 0+242,5

CUADRO Nº 1: COMPROBACIÓN DE LA CAPACIDAD HIDRÁULICA DE LA OBRA DE DRENAJE PROYECTADA

DEFINICIÓN GEOMÉTRICA					C.a DESAGUAR		PEND.	S. HIDRA.(UD)		COEF. Rugos.	CAUDAL	VEL. ODT	Valores tabulad.Thormann-Franke			VEL. PROY.	CALADO PROY.
TIPO	DIMENSIONES (BxH) Ø				Nº	CAUDAL TOTAL	O.F.	ÁREA	RADIO	K=1/n	Máx. ODT	V _{max} (m/s)	-----			V _p (m/s)	h (cm)
R ó C	vanos					j (%)	S (m²)	R _H (m)	Q _{max} (m³/s)		Q _p /Q _{max}		h/D	V _p /V _{max}			
c	2	0,0	x	1,8	1	11,880	1,0	2,545	0,45	60	17,752	3,49	0,669	0,250	0,72	2,51	45

2. Drenaje longitudinal

2.1. Criterios generales

Por las características del vial, las únicas aguas pluviales que recoge son las que caen sobre él. Para la evacuación de las mismas se dispondrán de colectores de diámetro 30 cm. Con sus correspondientes imbornales. El caudal de cálculo se hará para un periodo de retorno de 25 años.

2.2. Datos de partida. Parámetros hidrológicos

Los tres colectores están dispuestos de la siguiente manera en el vial ASGV-5, tramo I, de 120 m. de longitud y 2% de pendiente. El tramo II en el mismo vial, de 144 m. de longitud y 2% de pendiente. En la Prolongación de Mariana Pineda de 41 m. de longitud y 2% de pendiente. El diámetro de los tres es de 30 cm. y son de P.V.C.



Una vez conocidos los tres tramos a desaguar, los datos a considerar para el cálculo de los caudales son los siguientes:

Precipitación en 24 h. para un período de retorno de 25 años: De acuerdo con los resultados obtenidos en el punto correspondiente del presente anejo, tenemos el valor de la precipitación

$P_d = 129.69 \text{ mm/día.}$

Intensidad media diaria: equiparable a la media horaria de precipitación, que en nuestro caso es $I_d = 5.40 \text{ mm/h}$

$I/I_d = 8.40$

T_c : Tiempo de concentración: Se adopta un tiempo de concentración de 5 minutos.

I : Intensidad del aguacero: se deduce a partir del ábaco de la fig. 2.1 de la Instrucción o mediante la expresión:

$$\frac{I}{I_d} = \left(\frac{I_1}{I_d} \right)^{\frac{28^{0.1} - D^{0.1}}{28^{0.1} - 1}}$$

2.3. Colectores de aguas pluviales

Como en todo el vial existe acerado, como ya se ha dicho, es necesario disponer de una red de colectores con sus respectivos imbornales.

En el cuadro 4 se comprueban los tres colectores proyectados.

El cálculo del caudal máximo que son capaces de desaguar los colectores proyectados, para una sección y pendiente determinadas se realiza en régimen uniforme por aplicación de la fórmula de Manning-Strickler, es decir:

$$Q = K \times \sqrt{j} \times R_H^{\frac{2}{3}} \times S$$

siendo:

Q = Caudal máximo, en $\text{m}^3/\text{sg.}$

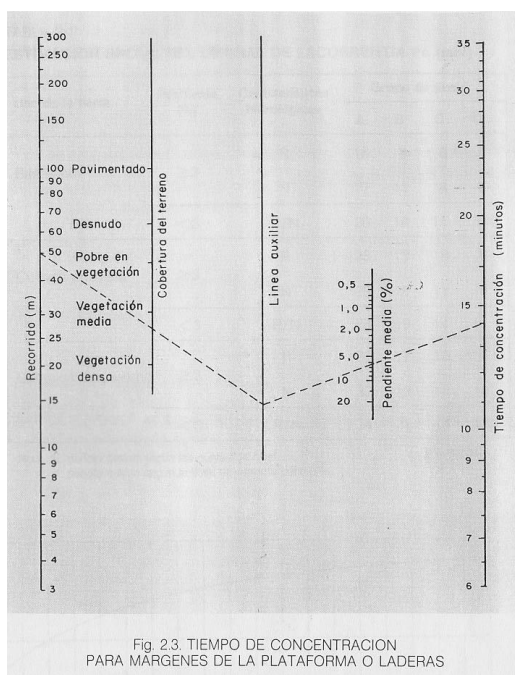
K = Coeficiente de rugosidad, o inverso del número de Manning. Se adoptan los valores establecidos en la tabla 4-1 de la Instrucción 5.2-IC.

j = Pendiente longitudinal.

R_H = Radio hidráulico de la sección mojada.

S = Superficie mojada.

Procediendo con el cálculo se obtienen los resultados contenidos en el cuadro que se recoge a continuación.



COLECTOR	Long. Total (m)	Superf. Total (Ha)	Tiempo de Concentración (H)	Precipitación Calculo (l/s/Ha)	Coefic. escorr.	Caudal Lluvias (l/s)	Pendiente (%)	Ø (mm)	n	Caudal sección llena (l/sg)	Q(l/s) para 80% calado	V(m/s) para 80% calado	Verificación al 80% calado
Tramo I	120	0,24	0,08	382,5	1	91,80	2	300	0,010	177,8	173,7	2,87	cumple
Tramo II	143,8	0,29	0,08	382,5	1	110,93	2	300	0,010	177,8	175,77	2,87	cumple
Pineda	40,9	0,1	0,08	382,5	1	38,25	2	300	0,010	177,8	173,69	2,87	cumple



ANEJO Nº 9.- MOVIMIENTO DE TIERRAS



ÍNDICE

1. CONSIDERACIONES GENERALES
2. BALANCE DE TIERRAS

LISTADOS DE MOVIMIENTO DE TIERRAS



1.- CONSIDERACIONES GENERALES

En el presente anejo se desarrollan los diversos aspectos relativos al movimiento de tierras con el objeto de justificar balance de tierras

Para el cálculo de las cubicaciones se ha partido de los perfiles transversales tomados cada 10-20 metros (dependiendo de la longitud del eje y sus radios), cortando con la cartografía proporcionada.

Dichos datos se han procesado con el programa de diseño de carreteras CLIP, obteniéndose unas cubicaciones de los diferentes tramos que forman los ejes del trazado.

2.- BALANCE DE TIERRAS

De acuerdo con los listados del movimiento de tierras, el resumen de mediciones es el siguiente:

- m³ excavación tierra vegetal

Vial ASGV-5	2.393 m ³
Prolong. Avda. María de pineda	748 m ³
Rotonda	358 m ³

- TOTAL EXCAVACIÓN TIERRA VEGETAL 3.499 m³

- m³ excavación

Vial ASGV-5	3.302 m ³
Prolong. Avda. María de pineda	859 m ³
Rotonda	742 m ³

- TOTAL EXCAVACION 4.903 m³

- m³ terraplén

Vial ASGV-5	2.257 m ³
Prolong. Avda. María de pineda	560 m ³
Rotonda	37 m ³

- TOTAL TERRAPLÉN 2.854 m³

- m³ explanada

Vial ASGV-5	2.545 m ³
Prolong. Avda. María de pineda	756 m ³
Rotonda	92 m ³

- TOTAL EXPLANADA 3.393 m³



El balance de tierra queda así:

Excavación	8.402 m³
Terraplén	2.854 m³
Material sobrante a vertedero	5.548 m³
Con lo que queda compensado el movimiento de tierras.	



LISTADOS DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

<u>stación</u>	<u>s.Terr.</u>	<u>up.Ocup</u>	<u>.T.Veg.</u>	<u>.Terra.</u>	<u>.D.Tier.</u>	<u>.Terra.</u>	<u>.D.Tie.</u>
+000	1	00	20		33	,00	,00
+020	1	00	20		33	,00	1,71
	3	13	84	4	76		
+040	4	.013	04	8	10	,51	2,99
	16	08	53		51		
+060	99	.522	56	5	.061	,36	1,98
	23	86	46		63		
+080	22	.007	02	4	.324	,70	,77
	96	67	40	7	93		
+100	18	.474	42	1	.517	,91	1,31
	9	91	47	3	57		
+120	17	.965	90	3	.775	,82	3,04
	46	92	48	5	21		
+140	63	.457	.037	19	.996	,06	,57



<u>stación</u>	<u>s.Terr.</u>	<u>up.Ocup</u>	<u>.T.Veg.</u>	<u>.Terra.</u>	<u>.D.Tier.</u>	<u>.Terra.</u>	<u>.D.Tie.</u>
	15	80	44	9	47		
+160	78	.937	.181	98	.142	,02	,67
	21	39	32	8	02		
+180	.099	.376	.313	76	.245	,47	,65
	75	05	52	70	4		
+200	.375	.881	.464	46	.289	,69	,53
	07	38	61	33			
+220	.882	.419	.626	79	.291	2,17	,00
	57	57	27	40			
+240	.639	.177	.853	.419	.291	0,69	,00
	65	.050	15	38	78		
+260	.204	.227	.168	.257	.670	,00	9,67
		50	25		32		
+275,014	.204	.977	.393	.257	.302	,00	4,81



VIAL PROLONGACIÓN AVDA. MARIANA DE PINEDA

<u>stación</u>	<u>s.Terr.</u>	<u>up.Ocup</u>	<u>.T.Veg.</u>	<u>.Terra.</u>	<u>.D.Tier.</u>	<u>.Terra.</u>	<u>.D.Tie.</u>
:							
+000						,00	8,36
	1	93	48	5	87		
+020	1	93	48	5	87	,44	3,40
	50	03	81	05	97		
+040	91	.096	29	20	84	,20	,04
	81	50	65	75	6		
+060	72	.646	94	95	70	,30	,03
	19	05	82	87	39		
+080	91	.252	76	82	09	6,18	2,21
	06	41	2	8	0		
+090,419	97	.493	48	60	59	,00	,00



ROTONDA

<u>stación</u>	<u>s.Terr.</u>	<u>up.Ocup</u> :	<u>.T.Veg.</u>	<u>.Terra.</u>	<u>.D.Tier.</u>	<u>.Terra.</u>	<u>.D.Tie.</u>
+000						,15	,99
	2	6	6		3		
+020	2	6	6		3	,48	,75
	1	58	7		04		
+040	3	44	03	1	58	,81	9,08
	5	23	7	6	56		
+060	8	67	70	7	13	,98	1,06
	5	80	4	0	29		
+080	73	46	54	7	42	,11	,09
		59	8		47		
+100	81	.105	32	7	89	,00	,45
		8	6		3		
+106,813	86	.194	58	7	42	,15	,99



ANEJO Nº 10.- GESTIÓN DE RESIDUOS



Dado que los materiales que deben ir a vertedero son productos de excavación que son suelos tolerables y que no presentan toxicidad alguna, no son necesarios vertederos especiales, bastando con los normales de la zona.



ANEJO N° 11.- ALUMBRADO PÚBLICO



INDICE

1.- GENERALIDADES

1.1.- TIPOS DE CALLES

1.2.- PERFILES TRANSVERSALES DE CALLES

1.3.- REQUERIMIENTOS DE ALUMBRADO

2.- CÁLCULOS DE ALUMBRADO.

2.1.- DISPOSICIÓN

2.2.- UNIFORMIDAD Y DESLUMBRAMIENTO

2.3.- PROGRAMA UTILIZADO

3.- CÁLCULOS DE CABLEADO



1.- GENERALIDADES

1.1.- Tipos de calles

A efectos de los cálculos de alumbrado las calles del sistema viario calculado se dividen en tres tipos:

- Vial principal entre glorietas: Se refiere al vial proyectado entre ambas glorietas, perpendicular al trazado de la Avda. Mariana de Pineda.
- Prolongación de la Avda. Mariana de Pineda: Se refiere al tramo final proyectado de dicha avenida hasta su entronque con el nuevo vial principal.
- Rotonda sur del vial principal: La pequeña rotonda existente actualmente se va a ampliar para integrar el tráfico del vial principal, y se dotará de una torre central de alumbrado.

1.2.- Perfiles transversales de calles

Para los cálculos de alumbrado se han considerado, para la geometría de las calles, los perfiles transversales de su proyecto de urbanización, que en resumen son los siguientes:

- **Vial principal:** Está formado por una mediana central de 1,00 m de anchura que separa a los dos sentidos de circulación, estando formada cada calzada por doble carril de 3,00 m de anchura, con un total de 6,00 m. Una de las márgenes está formada por carril bici de 2,00 m y acerado de 2,00 m de anchura, y la otra por acerado de 3,00 m de anchura. A efectos del cálculo de alumbrado se ha considerado una acera media de 3,50 m de anchura.
- **Prolongación de la Avda. Mariana de Pineda:** Se mantiene el perfil de la actual avenida, con la salvedad de que se amplía su acerado a 3,00 m en ambas márgenes. Está formado por una mediana central de 1,85 m de anchura que separa a los dos sentidos de circulación, estando formada cada calzada por doble carril de 3,00 m de anchura, con un total de 6,00 m, con acerado de 3,00 m en ambas márgenes.
- **Glorieta sur:** Está formada por una isleta circular central de 26,00 m de diámetro, alrededor de la cual se proyectan dos carriles de circulación de 4,00 m unitarios.

1.3.- Requerimientos del alumbrado

Para los viales troncales con tráfico mixto de vehículos y peatones, con circulación hasta una velocidad permitida de 50 km/h, las recomendaciones C.I.E. indican un mínimo de luminancia de 2,00 cd/m². En el presente Proyecto, y dado que puede haber una considerable circulación adicional de bicicletas, se ha fijado una luminancia media mínima de 3,00 cd/m² para todas las calles.



También se fija una iluminación media mínima de 20,00 lux para la zona de ambos acerados y para la rotonda sur.

2.- CALCULOS DE ALUMBRADO

Por uniformidad con el alumbrado existente en la zona, se adoptan en todos los casos lámparas de VSAP de 150 W de potencia unitaria.

2.1.- Disposición

La disposición más adecuada para el alumbrado exterior es función de la relación existente entre la anchura de la calle (A) y la altura de la luminaria (H). La disposición recomendada en función de dicha relación viene dada por las siguientes desigualdades:

- Unilateral: $A \leq H$
- Tresbolillo: $H < A \leq 1,8 H$
- Enfrentada: $A > 1,8 H$

Dado que en ambos viales existe una mediana central, se va a estudiar separadamente el alumbrado de cada sentido de circulación, con una anchura de calzada de 6 m y altura de farola de 9 m.

$$\text{Relación viales} = 6 / 9 = 0,67$$

Se elige por tanto una disposición unilateral para cada sentido de circulación, instalándose en la mediana columnas con una disposición central de brazos dobles para ahorrar inversión.

Para la rotonda sur se adopta como sistema de alumbrado una torre central de 12 m de altura, con el número de proyectores resultantes en los cálculos hasta superar la iluminación requerida. El ángulo de orientación del proyector será tal que el centro del haz luminoso incida en la marca de separación de los dos carriles de la calzada. Este ángulo sería el siguiente:

$$\alpha = \arctan(17/12) = 54,78^\circ$$

Se adopta un ángulo de inclinación para los proyectores de 55°

2.2.- Uniformidad



Para que la uniformidad del alumbrado sea aceptable se deben de cumplir las siguientes relaciones, que se determinan en los cálculos:

- Factor de uniformidad total: $U_0 > 0,50$
- Factor de uniformidad lineal: $U_1 > 0,50$
- Límite del deslumbramiento: $T_1 < 10\%$
- Relación acera/calzada: $RAC > 0,35$

2.3.- Programa utilizado

Para los cálculos de alumbrado se ha utilizado el programa de ordenador CALCULUX de la firma Philips (con el subprograma Viario para los viales y con el subprograma Area para la rotonda), cuyos resultados se adjuntan en el apartado 4.1 del presente Anejo y se reflejan en los correspondientes Planos de alumbrado.

Todas las lámparas adoptadas son del tipo de Vapor de Sodio de Alta Presión, de 150 W de potencia, al objeto de uniformar repuestos, sobre columnas de 9,00 m de altura en los viales y de 12 m de anchura para la torre central de la rotonda sur.

3.- CALCULOS DE CABLEADO

La alimentación del alumbrado se prevé desde el C.T. más próximo, que es el ubicado en el espacio entre hileras de viviendas en la margen contraria a la calle Dolores Ibárruri. Se proyecta un único circuito trifásico por la Avda. Mariana de Pineda hasta la intersección con el vial principal, donde se bifurca en dos, uno hacia el norte y otro hacia el sur que termina en la rotonda proyectada.

Se ha proyectado con 4 cables unipolares (3 fases + neutro) al objeto de alternar las lámparas y disminuir la caída de tensión. Se elige cable de cobre de una sección mínima de 6 mm², con aislamiento de 0,6/1 kV y se considera aceptable una caída de tensión en la lámpara más desfavorable menor del 3%.



Los cálculos eléctricos de los cables correspondientes al circuito de alumbrado proyectado se han realizado mediante el programa de ordenador ALPwin de la firma Dmelec, con las premisas antes indicadas.

Su listado de ordenador se adjunta en el apartado 4.2 del presente Anejo, resultando las secciones de cable de cobre:

- 4(1 x 16) mm² desde el C.T. hasta la intersección de la prolongación de la Avda. Mariana de Pineda con el nuevo vial principal.
- 4(1 x 6) mm² para el ramal norte del vial principal.
- 4(1 x 10) mm² para el ramal sur del vial principal hasta la rotonda final.
- 2(1 x 2,5) mm² para la alimentación por el interior de la farola de cada lámpara desde su base.

La forma del circuito y las lámparas que comprende se pueden observar en el esquema que antecede a los cálculos del mismo, y de forma más detallada en el Plano correspondiente de Esquema general.

CALCULO DE CIRCUITO DE ALUMBRADO

Fórmulas Generales

Emplearemos las siguientes:

Sistema Trifásico

$$I = P_c / 1,732 \times U \times \cos \phi = \text{Amp (A)}$$

$$e = 1,732 \times I [(L \times \cos \phi / k \times S \times n) + (X_u \times L \times \sin \phi / 1000 \times n)] = \text{Voltios (V)}$$

Sistema Monofásico:

$$I = P_c / U \times \cos \phi = \text{Amp (A)}$$

$$e = 2 \times I [(L \times \cos \phi / k \times S \times n) + (X_u \times L \times \sin \phi / 1000 \times n)] = \text{Voltios (V)}$$

donde:

P_c = Potencia de Cálculo en Watios.

L = Longitud de Cálculo en metros.

e = Caída de tensión en Voltios.

K = Conductividad.

I = Intensidad en Amperios.

U = Tensión de Servicio en Voltios (Trifásica ó Monofásica).



S = Sección del conductor en mm^2 .

$\cos \phi$ = Coseno de ϕ . Factor de potencia.

n = N° de conductores por fase.

X_u = Reactancia por unidad de longitud en $\text{m}\Omega/\text{m}$.

Fórmula Conductividad Eléctrica

$$K = 1/\rho$$

$$\rho = \rho_{20}[1 + \alpha (T - 20)]$$

$$T = T_0 + [(T_{\max} - T_0) (I/I_{\max})^2]$$

Siendo,

K = Conductividad del conductor a la temperatura T .

ρ = Resistividad del conductor a la temperatura T .

ρ_{20} = Resistividad del conductor a 20°C .

$$\text{Cu} = 0.018$$

$$\text{Al} = 0.029$$

α = Coeficiente de temperatura:

$$\text{Cu} = 0.00392$$

$$\text{Al} = 0.00403$$

T = Temperatura del conductor ($^\circ \text{C}$).

T_0 = Temperatura ambiente ($^\circ \text{C}$):

$$\text{Cables enterrados} = 25^\circ \text{C}$$

$$\text{Cables al aire} = 40^\circ \text{C}$$

T_{\max} = Temperatura máxima admisible del conductor ($^\circ \text{C}$):

$$\text{XLPE, EPR} = 90^\circ \text{C}$$

$$\text{PVC} = 70^\circ \text{C}$$

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

I_{\max} = Intensidad máxima admisible del conductor (A).



Fórmulas Sobrecargas

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

Donde:

I_b : intensidad utilizada en el circuito.

I_z : intensidad admisible de la canalización según la norma UNE 20-460/5-523.

I_n : intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables, I_n es la

intensidad de regulación escogida.

I_2 : intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I_2 se

toma igual:

- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos (1,45

I_n como máximo).

- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles (1,6 I_n).

Red de Alumbrado 1

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230

C.d.t. máx.(%): 3

$\cos \phi$: 1

Coef. Simultaneidad: 1

Temperatura cálculo conductividad eléctrica (° C):

- XLPE, EPR: 20

- PVC: 20


Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo	Nudo	Long.	Metal /	Canal./Aislamiento/Polar	I. Cálculo	Sección	I. Adm
	Orig.	Dest.	(m)	Xu(m ² /m)		(A)	(mm ²)	(A)
<hr/>								
1	1	2	100	Cu Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	15,59	4x16	92/0,8	90
2	2	3	22	Cu Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	14,81	4x16	92/0,8	90
3	3	4	21	Cu Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	14,03	4x16	92/0,8	90
4	4	5	20	Cu Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	13,25	4x16	92/0,8	90
5	5	6	20	Cu Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	12,47	4x16	92/0,8	90
6	6	7	10	Cu Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	11,69	4x16	92/0,8	90
7	7	8	20	Cu Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	3,12	4x6	52,8/0,8	90
8	8	9	20	Cu Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	2,34	4x6	52,8/0,8	90
9	9	10	20	Cu Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	1,56	4x6	52,8/0,8	90
10	10	11	20	Cu Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,78	4x6	52,8/0,8	90
11	7	12	20	Cu Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	7,79	4x10	70,4/0,8	90
12	12	13	20	Cu Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	7,02	4x10	70,4/0,8	90
13	13	14	20	Cu Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	6,24	4x10	70,4/0,8	90
14	14	15	20	Cu Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	5,46	4x10	70,4/0,8	90
15	15	16	20	Cu Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	4,68	4x10	70,4/0,8	90
16	16	17	20	Cu Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	3,9	4x10	70,4/0,8	90
17	17	18	20	Cu Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	3,12	4x10	70,4/0,8	90
18	18	19	33	Cu Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	2,34	4x10	70,4/0,8	90
19	2	20	9	Cu Tubos Sup.E.O XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	0,39	2x2,5	23/1	20
20	2	21	9	Cu Tubos Sup.E.O XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	0,39	2x2,5	23/1	20
21	3	22	9	Cu Tubos Sup.E.O XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	0,39	2x2,5	23/1	20
22	4	23	9	Cu Tubos Sup.E.O XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	0,39	2x2,5	23/1	20
23	5	24	9	Cu Tubos Sup.E.O XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	0,39	2x2,5	23/1	20



24	6	25	9	Cu Tubos Sup.E.O XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	0,39	2x2,5	23/1	20
25	3	26	9	Cu Tubos Sup.E.O XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	0,39	2x2,5	23/1	20
26	4	27	9	Cu Tubos Sup.E.O XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	0,39	2x2,5	23/1	20
27	5	28	9	Cu Tubos Sup.E.O XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	0,39	2x2,5	23/1	20
28	6	29	9	Cu Tubos Sup.E.O XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	0,39	2x2,5	23/1	20
29	11	31	9	Cu Tubos Sup.E.O XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	0,39	2x2,5	23/1	20
30	10	32	9	Cu Tubos Sup.E.O XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	0,39	2x2,5	23/1	20
31	9	33	9	Cu Tubos Sup.E.O XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	0,39	2x2,5	23/1	20
32	8	34	9	Cu Tubos Sup.E.O XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	0,39	2x2,5	23/1	20
33	7	35	9	Cu Tubos Sup.E.O XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	0,39	2x2,5	23/1	20
34	12	36	9	Cu Tubos Sup.E.O XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	0,39	2x2,5	23/1	20
35	13	37	9	Cu Tubos Sup.E.O XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	0,39	2x2,5	23/1	20
36	14	38	9	Cu Tubos Sup.E.O XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	0,39	2x2,5	23/1	20
37	15	39	9	Cu Tubos Sup.E.O XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	0,39	2x2,5	23/1	20
38	16	40	9	Cu Tubos Sup.E.O XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	0,39	2x2,5	23/1	20
39	17	41	9	Cu Tubos Sup.E.O XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	0,39	2x2,5	23/1	20
40	18	42	9	Cu Tubos Sup.E.O XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	0,39	2x2,5	23/1	20
41	18	43	9	Cu Tubos Sup.E.O XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	0,39	2x2,5	23/1	20
42	17	44	9	Cu Tubos Sup.E.O XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	0,39	2x2,5	23/1	20

Linea	Nudo	Nudo	Long.	Metal /	Canal./Aislam/Polar	I. Cálculo	Sección	I. Adm
	Orig.	Dest.	(m)	Xu(m ² /m)		(A)	(mm ²)	(A)

43	16	45	9	Cu Tubos Sup.E.O XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	0,39	2x2,5	23/1	20
44	15	46	9	Cu Tubos Sup.E.O XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	0,39	2x2,5	23/1	20
45	14	47	9	Cu Tubos Sup.E.O XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	0,39	2x2,5	23/1	20
46	7	30	9	Cu Tubos Sup.E.O XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	0,39	2x2,5	23/1	20
47	13	48	9	Cu Tubos Sup.E.O XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	0,39	2x2,5	23/1	20
48	12	49	9	Cu Tubos Sup.E.O XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	0,39	2x2,5	23/1	20



49	8	50	9	Cu Tubos Sup.E.O XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	0,39	2x2,5	23/1	20
50	9	51	9	Cu Tubos Sup.E.O XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	0,39	2x2,5	23/1	20
51	10	52	9	Cu Tubos Sup.E.O XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	0,39	2x2,5	23/1	20
52	11	53	9	Cu Tubos Sup.E.O XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	0,39	2x2,5	23/1	20
53	19	54	12	Cu Tubos Sup.E.O XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	0,39	2x2,5	23/1	20
54	19	55	12	Cu Tubos Sup.E.O XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	0,39	2x2,5	23/1	20
55	19	56	12	Cu Tubos Sup.E.O XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	0,39	2x2,5	23/1	20
56	19	57	12	Cu Tubos Sup.E.O XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	0,39	2x2,5	23/1	20
57	19	58	12	Cu Tubos Sup.E.O XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	0,39	2x2,5	23/1	20
58	19	59	12	Cu Tubos Sup.E.O XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	0,39	2x2,5	23/1	20



Nudo C.d.t.(V) Tensión Nudo(V)C.d.t.(%) Carga Nudo

1	0	400	0	(10.800 W)
2	-3,013	396,987	0,753	(0 W)
3	-3,643	396,357	0,911	(0 W)
4	-4,213	395,787	1,053	(0 W)
5	-4,725	395,275	1,181	(0 W)
6	-5,207	394,793	1,302	(0 W)
7	-5,433	394,567	1,358	(0 W)
8	-5,755	394,245	1,439	(0 W)
9	-5,996	394,004	1,499	(0 W)
10	-6,156	393,844	1,539	(0 W)
11	-6,237	393,763	1,559	(0 W)
12	-5,915	394,085	1,479	(0 W)
13	-6,349	393,651	1,587	(0 W)
14	-6,735	393,265	1,684	(0 W)
15	-7,072	392,928	1,768	(0 W)
16	-7,362	392,638	1,84	(0 W)
17	-7,603	392,397	1,901	(0 W)
18	-7,796	392,204	1,949	(0 W)
19	-8,034	391,966	2,009	(0 W)
20	-3,057	396,943	0,764	(-270 W)
21	-3,057	396,943	0,764	(-270 W)
22	-3,687	396,313	0,922	(-270 W)
23	-4,256	395,744	1,064	(-270 W)
24	-4,768	395,232	1,192	(-270 W)
25	-5,251	394,749	1,313	(-270 W)
26	-3,687	396,313	0,922	(-270 W)
27	-4,256	395,744	1,064	(-270 W)
28	-4,768	395,232	1,192	(-270 W)
29	-5,251	394,749	1,313	(-270 W)



Nudo C.d.t.(V) Tensión Nudo(V)C.d.t.(%) Carga Nudo

30	-5,477	394,523	1,369	(-270 W)
31	-6,28	393,72	1,57	(-270 W)
32	-6,2	393,8	1,55	(-270 W)
33	-6,039	393,961	1,51	(-270 W)
34	-5,798	394,202	1,449	(-270 W)
35	-5,477	394,523	1,369	(-270 W)
36	-5,959	394,041	1,49	(-270 W)
37	-6,393	393,607	1,598	(-270 W)
38	-6,778	393,222	1,695	(-270 W)
39	-7,116	392,884	1,779	(-270 W)
40	-7,405	392,595	1,851	(-270 W)
41	-7,646	392,354	1,912	(-270 W)
42	-7,839	392,161	1,96	(-270 W)
43	-7,839	392,161	1,96	(-270 W)
44	-7,646	392,354	1,912	(-270 W)
45	-7,405	392,595	1,851	(-270 W)
46	-7,116	392,884	1,779	(-270 W)
47	-6,778	393,222	1,695	(-270 W)
48	-6,393	393,607	1,598	(-270 W)
49	-5,959	394,041	1,49	(-270 W)
50	-5,798	394,202	1,449	(-270 W)
51	-6,039	393,961	1,51	(-270 W)
52	-6,2	393,8	1,55	(-270 W)
53	-6,28	393,72	1,57	(-270 W)
54	-8,092	391,908	2,023*	(-270 W)
55	-8,092	391,908	2,023	(-270 W)
56	-8,092	391,908	2,023	(-270 W)
57	-8,092	391,908	2,023	(-270 W)
58	-8,092	391,908	2,023	(-270 W)



Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
------	-----------	-----------------	-----------	------------

59	-8,092	391,908	2,023	(-270 W)
----	--------	---------	-------	----------

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.



Caida de tensión total en los distintos itinerarios:

$1-2-20 = 0.76 \%$
 $1-2-21 = 0.76 \%$
 $1-2-3-22 = 0.92 \%$
 $1-2-3-4-23 = 1.06 \%$
 $1-2-3-4-5-24 = 1.19 \%$
 $1-2-3-4-5-6-25 = 1.31 \%$
 $1-2-3-26 = 0.92 \%$
 $1-2-3-4-27 = 1.06 \%$
 $1-2-3-4-5-28 = 1.19 \%$
 $1-2-3-4-5-6-29 = 1.31 \%$
 $1-2-3-4-5-6-7-30 = 1.37 \%$
 $1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-31 = 1.57 \%$
 $1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-32 = 1.55 \%$
 $1-2-3-4-5-6-7-8-9-33 = 1.51 \%$
 $1-2-3-4-5-6-7-8-34 = 1.45 \%$
 $1-2-3-4-5-6-7-35 = 1.37 \%$
 $1-2-3-4-5-6-7-12-36 = 1.49 \%$
 $1-2-3-4-5-6-7-12-13-37 = 1.6 \%$
 $1-2-3-4-5-6-7-12-13-14-38 = 1.69 \%$
 $1-2-3-4-5-6-7-12-13-14-15-39 = 1.78 \%$
 $1-2-3-4-5-6-7-12-13-14-15-16-40 = 1.85 \%$
 $1-2-3-4-5-6-7-12-13-14-15-16-17-41 = 1.91 \%$
 $1-2-3-4-5-6-7-12-13-14-15-16-17-18-42 = 1.96 \%$
 $1-2-3-4-5-6-7-12-13-14-15-16-17-18-43 = 1.96 \%$
 $1-2-3-4-5-6-7-12-13-14-15-16-17-44 = 1.91 \%$
 $1-2-3-4-5-6-7-12-13-14-15-16-45 = 1.85 \%$
 $1-2-3-4-5-6-7-12-13-14-15-46 = 1.78 \%$
 $1-2-3-4-5-6-7-12-13-14-47 = 1.69 \%$
 $1-2-3-4-5-6-7-12-13-48 = 1.6 \%$



1-2-3-4-5-6-7-12-49 = 1.49 %

1-2-3-4-5-6-7-8-50 = 1.45 %

1-2-3-4-5-6-7-8-9-51 = 1.51 %

1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-52 = 1.55 %

1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-53 = 1.57 %

1-2-3-4-5-6-7-12-13-14-15-16-17-18-19-54 = 2.02 %

1-2-3-4-5-6-7-12-13-14-15-16-17-18-19-55 = 2.02 %

1-2-3-4-5-6-7-12-13-14-15-16-17-18-19-56 = 2.02 %

1-2-3-4-5-6-7-12-13-14-15-16-17-18-19-57 = 2.02 %

1-2-3-4-5-6-7-12-13-14-15-16-17-18-19-58 = 2.02 %

1-2-3-4-5-6-7-12-13-14-15-16-17-18-19-59 = 2.02 %



ANEJO Nº 12: SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. CARACTERÍSTICAS DE LA VÍA PROYECTADA
3. SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO
 - 3.1. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL
 - 3.1.1. Introducción
 - 3.1.2. Tipos
 - 3.2. SEÑALIZACIÓN VERTICAL
 - 3.2.1. Introducción
 - 3.2.2. Tipos
 - 3.2.3. Características
 - 3.2.4. Criterios de implantación



1. INTRODUCCIÓN.

El presente Anejo tiene por objeto el describir los elementos que constituyen la señalización, y el balizamiento del vial ASGV-5 y la prolongación de la Avda. Mariana de Pineda.

La función última de éstos es conseguir el máximo grado de seguridad en la circulación de los vehículos. Esto se logra de tres formas:

- 1º) Informando de manera clara y concisa a los usuarios de todos aquellos aspectos que puedan interesarles ya sea de su situación geográfica, de un servicio o advirtiéndoles de un posible peligro.
- 2º) Prohibiendo todas aquellas maniobras que pudiesen poner en peligro su vida o la de otros.
- 3º) Delimitando claramente la zona por donde se puede circular.

En la redacción del mismo se ha tenido en consideración lo recogido en las siguientes publicaciones:

- Instrucción 8.1-IC "Señalización vertical" de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento, Enero de 2.000.
- Señales Verticales de Circulación de la Dirección General de Carreteras del M.O.P.T. Junio 1.992.
- Instrucción 8.2.I.C. "Marcas viales" de la Dirección General de Carreteras del M.O.P.T., aprobada por Orden Ministerial de 16 de Julio de 1.987 (B.O.E. nº 185 de 4 de Agosto de 1.987).
- Orden circular 15/2003 de 13 de Octubre.
- Orden circular 16/2003 de 20 Noviembre.

2. CARACTERÍSTICAS DE LA VÍA PROYECTADA.



La carretera urbana proyecta es un vial principal, que con origen en una glorieta existente en la Avda. de San Juan, de Mairena del Aljarafe, parte en dirección Noroeste con una alineación curva de radio 750 metros en sentido igual al de las agujas del reloj hasta encontrarse con la glorieta del Polígono Industrial P.I.S.A existente en la confluencia de la carretera A-8057 con un vial de nueva configuración que viene de la A-3119 y un vial secundario que se inicia y prolonga en la Avenida de Mariana de Pineda, de Mairena del Aljarafe con una alineación recta con dirección Este- Sur-Este hasta encontrar al vial principal donde tiene su fin.

La sección transversal del vial principal esta formado por dos calzadas con dos carriles de 3 metros separados por una mediana de 1 metro de anchura, en la margen derecha existe un acerado de 3 metros de anchura, en la margen izquierda y junto a la calzada separada por un bordillo y elevado existe un carril bici de 2 metros de anchura y un acerado también de 2 metros de anchura que quedará de suelo seleccionado para futuras actuaciones. Las pendientes transversales que forman la plataforma son del 3%.

La plataforma del vial secundario esta formada por dos calzadas con dos carriles cada una de 3 metros separadas por una mediana de 1,85 metros que da continuidad a la existente en la Avenida Mariana de Pineda. En ambos márgenes está bordeado por aceras de 3 metros de anchura.

Se acondiciona y amplía la glorieta existente en la Avda. de San Juan según las recomendaciones sobre glorietas del Ministerio de Fomento de fecha de mayo de 1989. Su plataforma la forman dos carriles de 4 metros con un arcén interior de 0,25 metros, acerado interior de 1,50 metros, acerado exterior condicionado por las aceras existentes existiendo únicamente un tramo homogéneo en su lado Norte –Noroeste con una anchura de 2 metros.

La velocidad de proyecto de la carretera es de 50 km/h. Consecuentemente, la señalización se ha adaptado a esta velocidad. Se ha optado por esta velocidad de proyecto por dos motivos:

- Se trata de una **carretera urbana**, por lo que no se recomienda aumentar esta velocidad
- Debido al escaso radio de algunas curvas, las numerosas intersecciones y a la proximidad de edificaciones se opta por no aumentar dicha velocidad.

Por último, resumiendo, las características más destacables de la carretera objeto de este Proyecto son:

3. SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO.

3.1. Señalización horizontal.

3.1.1. Introducción.

La señalización horizontal son líneas o figuras, aplicadas sobre el pavimento, que tienen por misión satisfacer una o varias de las siguientes funciones:

- Delimitar los carriles de circulación.
- Separar los sentidos de circulación.
- Indicar el borde de la calzada.
- Delimitar zonas excluidas a la circulación de vehículos.
- Reglamentar la circulación, especialmente el adelantamiento, la parada y el estacionamiento.
- Completar o precisar el significado de señales verticales y semáforos.
- Repetir o recordar una señal vertical.



- Permitir los movimientos indicados.
- Anunciar, guiar y orientar a los usuarios.

Las marcas viales serán de color blanco, y corresponderá a la referencia B-118 de la norma U.N.E. 48 103.

3.1.2. Tipos.

Los distintos tipos de marcas viales utilizadas han sido las siguientes:

3.1.2.1. Marcas longitudinales discontinuas.

- Separación de carriles normales:

M-1.3 (*Trazo = 2,00 m, vano = 5,50 m, ancho = 0,10 m*), en vías con $V < 60$ km/h.

Marca discontinua sin normativa de carril bici. (*Trazo = 0.90 m, vano = 1.95 m, ancho = 0.08 m*)

3.1.2.2. Marcas longitudinales continuas.

- Ordenación del adelantamiento

M-2.2 (*Ancho = 0,10 m*) para ordenación del adelantamiento en calzadas de dos carriles y doble sentido de circulación

M-2.1 (*Ancho = 0,10 m*) Separación de carriles del mismo sentido de circulación, con prohibición de maniobra de cambio de carril

- Borde de calzada:

M-2.6 (*Ancho = 0,15 m si arcén $\geq 1,50$ m o 0,10 m si arcén $< 1,50$ m*), cuando $V \leq 100$ km/h.

3.1.2.3. Marcas transversales

M-4.1 (*Ancho = 0,40 m*) línea de detención

M-4.2 (*Trazo = 0,80 m, vano = 0,40 m, ancho = 0,40 m*) línea de ceda el paso.

M-4.3 (*Trazo = 4,00 m, ancho = 0,50 m*) marca de paso para peatones

M-4.4 (*Trazo = 0,50 m, vano = 0,50 m, ancho = 0,50 m*) Indicación del lugar de la calzada por donde deben atravesar los ciclistas.

MARCA paso de cebra para carril bici sin normativa.

3.1.2.4. Flechas

M-5.2 Flecha de dirección o de selección de carriles, para velocidad < 60 km/h

3.1.2.5. Inscripciones.

Inscripción **M-6.5.**, de 3,6 m de longitud. Indica al conductor la obligación de ceder el paso a los vehículos que circulen por la calzada a la que se aproxima, y de detenerse si es preciso ante la línea de ceda el paso.

3.1.2.6. Otras marcas



- Cebreado

3.2. Señalización vertical.

3.2.1. Introducción.

La señalización vertical persigue tres objetivos:

- Aumentar la seguridad de la circulación.
- Aumentar la eficacia de la circulación.
- Aumentar la comodidad de la circulación.

Para ello, advierte de los posibles peligros, ordena y regula la circulación de acuerdo con las circunstancias, recuerda o acota algunas prescripciones del Código de Circulación, y proporciona al usuario la información que precisa.

3.2.2. Tipos.

Los tipos y las señales utilizadas han sido los siguientes:

3.2.2.1. Señales de advertencia de peligro.

Son señales triangulares con orla exterior roja, fondo blanco y símbolo negro, de 900 mm de lado para carretera urbana. Se designará por la letra P seguida por un número. Las señales utilizadas en el presente proyecto son:

* **P-4:** Intersección con circulación giratoria.



3.2.2.2. Señales de reglamentación.

La forma es generalmente circular, excepto las que se indican expresamente, de 900 mm de diámetro para carretera convencional, con orla exterior roja, fondo blanco y símbolo negro. Se designan por la letra R seguida de un número, y a su vez se clasifican en:

Señales de prioridad.

* **R-1:** Ceda el paso (triangular de 900 mm de lado)

Señales de obligación:

* **R-402:** Intersección de sentido giratorio obligatorio.

3.2.2.3. Señales o carteles de indicación.

La forma es generalmente rectangular. Se designa por la letra S seguida de un número.

En nuestro caso utilizamos los paneles complementarios:

- * **S-800:** Distancia al comienzo del peligro o prescripción.
- * **S-770:** Otros lugares y vías.
- * **S-740:** Lugares de interés monumental o cultural.
- * **S-720:** Lugares de interés deportivo o recreativo.
- * **S-750:** Zonas de uso industrial.
- * **S-300:** Poblaciones de itinerario por autopista o autovía.
- * **S-321:** Lugares de interés por autopista o autovía.
- * **S-720:** Lugares de interés deportivo o recreativo.
- * **S-200:** Preseñalización de glorieta.
- * **S-13:** Situación de un paso para peatones.

3.2.3. Características.

3.2.3.1. Composición de señales.

El tipo de letra que se emplea es el correspondiente al alfabeto CCRIGE.

Para el diseño de los carteles se ha tenido en consideración las especificaciones contenidas en la normativa aplicable, especialmente en lo referente a:

- Altura básica de las letras y números.
- Longitud y orientación de las señales de destino.
- Forma y dimensiones de los carteles tipo "flecha".
- Criterio de colores empleado.
- Empleo de caracteres en mayúsculas/minúsculas.
- Relación de altura y separación entre las líneas en un mismo cartel.
- Composición de varios sub-carteles.
- Dimensiones y colocación de flechas tipo "f", orlas, pictogramas, etc.

3.2.3.2. Retrorreflectancia.

Todos los elementos (fondo, caracteres, orlas, símbolos, pictogramas) de una señal o panel complementario cuyo destino sea el de ser visto por los conductores, excepto los de color negro, deben ser retrorreflexivos en su color, con nivel mínimo II.



3.2.3.3. Materiales.

Las señales serán de chapa de acero galvanizado. La razón hay que achacarla al robo sistemático que experimentan los paneles de aluminio, ya que la experiencia ha demostrado que estas láminas desaparecen con relativa facilidad, a diferencia de los de acero, cuyo beneficio en la reventa es muy inferior frente a aquel.

3.2.3.4. Soportes y cimentaciones.

Los soportes de las señales serán de acero galvanizado, anclados en un dado de hormigón en masa HM-20.

Los soportes de las señales serán perfiles metálicos normalizados de acero laminado en frío, del tipo IPN. La cimentación será de hormigón en masa HM-20.

Los materiales y los coeficientes de seguridad de los mismos son:

Hormigón:	$f_{ck} = 250 \text{ kg/cm}^2$	$\gamma = 2,5 \text{ t/m}^2$	$\gamma = 1,5$
Acero:	B-500-S	$f_{ck} = 5.100 \text{ kg/cm}$	$\gamma_s = 1,15$

La cimentación se efectuará sobre el terreno, considerándose la tensión admisible de veinte (20 tn/m²) toneladas por metro cuadrado.

3.2.4. Criterios de implantación.

3.2.4.1. Posición longitudinal.

Las señales de advertencia de peligro se colocarán entre 150 y 250 m antes de llegar a la sección donde se pueda encontrar el peligro que anuncien. En los tramos en los que la velocidad se limite a valores inferiores a los genéricos para la vía (ej.: travesías de población), se acortará la distancia anterior.

Las señales de reglamentación se sitúan en la sección donde empiece su aplicación, reiterándose a intervalos correspondientes a un tiempo de recorrido del orden de medio minuto.

Si se requieren decisiones diferentes por parte de los conductores, las señales o carteles estarán suficientemente alejados entre sí, de forma que dichas decisiones puedan tomarse sucesivamente y con seguridad.

3.2.4.2. Posición transversal.

Las señales de circulación se colocan en el margen derecho de la plataforma.

3.2.4.3. Altura.

La diferencia de cota entre el borde inferior de la señal, excepto señales de destino, y el borde de la calzada situado en correspondencia con aquellos es de 1,50 m.

En intersecciones en que pudieran constituir un obstáculo a la visibilidad, las señales de destino deberán dejar totalmente libre la altura comprendida entre 0,9 y 1,2 m sobre la calzada.



3.2.4.4. Orientación.

Las señales o carteles situados en los márgenes de la plataforma (excepto las señales de destino) se giran ligeramente hacia afuera, con un ángulo de 3° (aproximadamente 5 cm/m) respecto de la normal a la línea que une el borde de la calzada frente a ellos, con el punto del mismo borde situado 150 m antes.

Las señales de destino se orientarán perpendiculares a la visual del conductor a quien vaya destinado su mensaje, situado 50 m antes de ellas. Si orientasen a conductores procedentes de tramos distintos, se disponen perpendiculares a la bisectriz del mayor ángulo que formen las respectivas visuales, sin que el ángulo entre la señal y éstas resulte menor de 45° , para lo cual se podrá reiterar la señal tantas veces como sea preciso.

En el capítulo II. PLANOS del proyecto, se recogen todas las características de ellos.





ANEJO N° 13.- REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS



El objeto del presente anejo es la descripción de los servicios existentes en la zona donde ha de ubicarse las obras de este proyecto y la reposición o protección que de los mismos se haría en el caso de ser afectado.

Las afecciones localizadas son las siguientes:

Una línea eléctrica de baja tensión y una tubería de saneamiento de Ø600 mm ambas subterráneas.

En los dos casos se adopta su protección mediante una losa de hormigón armado, cuyo diseño es el que los respectivos organismos, Endesa y Aljarafesa exige, y recogida en el Documento nº2 Planos en las hojas de servicios afectados.

La losa mencionada se ubicará inmediatamente debajo del aglomerado y apoyada en la capa de Zahorra Artificial del firme previsto.



ANEJO Nº 14. EXPROPIACIONES



El presente proyecto no supone tener que realizar ninguna expropiación por ser todos los terrenos necesarios para la ejecución de las obras, de propiedad municipal.



ANEJO N° 15: SOLUCIONES AL TRÁFICO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. DATOS DE PARTIDA
3. SOLUCIONES AL TRÁFICO
4. SEÑALIZACIÓN DE OBRAS
 - 4.1. Obras que hacen necesaria la ocupación del arcén.
 - 4.2. Obras que hacen necesaria la ocupación de un carril.

PLANOS



1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se estudian y se proponen las soluciones que se le darán al tráfico en la carretera urbana objeto de nuestro estudio, es decir, el nuevo Vial ASGV-5, el vial prolongación de la Avda. Mariana de Pineda y la glorieta en la Avda. de San Juan en Mairena del Aljarafe (Sevilla).

2. DATOS DE PARTIDA

Los datos de partida para el estudio de las soluciones al tráfico durante la ejecución de las obras en el proyecto de Construcción: *“Proyecto de construcción del sistema general viario ASGV-5 en Mairena del Aljarafe (Sevilla)”*, han sido los siguientes:

- Estudio de Trazado.
- Planos de planta y longitudinales del trazado.
- Estudio de tráfico.
- Visitas a la zona de obra.
- Ocupación en viales existentes.

3. SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO

La construcción del vial ASGV-5 y del vial secundario solo exige desvíos de tráfico en las conexiones con las glorietas.

En la glorieta del PISA la ocupación para la ejecución de la obra será similar a la de ocupación del arcén en una obra de un tramo recto de carretera y como tal será tratada en su señalización y no precisa un desvío específico ni fases de construcción.

En la glorieta de la Avda. de San Juan, si son necesarias fases de construcción para mantener el tráfico en las mejores condiciones posibles. Estas fases se detallan en el plano contenido en el presente anejo y son:

- Fase 1 .- Construcción y adecuación de las isletas existentes.
- Fase 2 .- Desvío y señalización del tráfico con el tratamiento de “ obras en el arcén y parte de carril”, para la construcción de la embocadura a esta glorieta.
- Fase 3 .- Desvío del tráfico de entrada a Mairena por la zona construida en la fase anterior y construcción de la isleta central de la glorieta.



- Fase 4 .- Extendido de la capa de rodadura en toda la glorieta y embocaduras

4. SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS.

Para la ejecución de los trabajos de desvío provisional y regulación temporal de tráfico, se prevé una señalización de obras que ha quedado reflejados en el apartado Planos del presente anejo.

Se han tenido en cuenta los criterios indicados en la Instrucción 8.3.1.C Señalización de obras y el Manual de ejemplos de señalización de obras fijas del Ministerio de Fomento, editado en 1998.

La señalización de obra se proyecta en aquellas situaciones, en las que son necesarios “ocupar el arcén” y “ocupar un carril”.

4.1. OBRAS QUE HACEN NECESARIA LA OCUPACIÓN DEL ARCÉN.

En los casos en que es necesario llegar a ocupar parte del borde del arcén, se procederá a señalar la zona de modo que resulte fácilmente perceptible la presencia de las obras.

Se dispondrá la siguiente señalización en el sentido de avance de la circulación:

- Señal de obras TP-18-aviso de obras

Para el balizamiento se dispondrán paneles tipo TB-1 de 195 X 95 cm de lados provistos de luces intermitentes tipo TL-2, y conos TB-6 situados cada 10 metros a lo largo de la longitud ocupada por las obras.

4.2. OBRAS QUE HACEN NECESARIA LA OCUPACIÓN DE UN CARRIL

En los casos en el que la zona de obra sea el arcén y parte del carril se procederá a señalar la zona de modo que resulte fácilmente perceptible la presencia de las obras.



Se dispondrá la siguiente señalización para cada sentido de circulación:

- Señal de obras TP-18-aviso de obras
- Señal de obras TR-305 prohibido adelantar
- Señal de obras TP-17 aviso de peligro de estrechamiento de la calzada
- Señal de obras TP-301 limitación de velocidad
- Señal de obras TR-500 fin de prohibición

Para el balizamiento se dispondrán paneles tipo TB-1 de 195 X 95 cm de lados provistos de luces intermitentes tipo TL-2, y conos TB-6 situados cada 10 metros a lo largo de la longitud ocupada por las obras y paneles tipo TB-5 de zona excluida del tráfico.



ANEJO Nº 16.- COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS Y SERVICIOS.



Se ha mantenido contacto con:

- Ayuntamiento de Mairena del Aljarafe, que aporta la cartografía que se ha utilizado.
- Sevillana-Endesa : se le afecta una línea de baja tensión, indicándonos que tipo de protección existe y la ubicación de ella.
- Aljarafe: se le afecta una conducción de saneamiento.
- Consejería de Obras Públicas y Urbanismo de la Junta de Andalucía que aporta los aforos recientes en la A-8057, necesarios en el cálculo del firme.
- Los planos aportados por los distintos organismos, se recogen en el Capítulo II. Planos .



ANEJO Nº 17.- JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS



ÍNDICE

1. OBJETO DEL PROYECTO
2. LEGISLACIÓN VIGENTE
3. COSTE DE MANO DE OBRA
 - 3.1 CONSIDERACIONES PREVIAS
 - 3.2 CALCULO DE LAS HORAS EFECTIVAS DE TRABAJO
 - 3.3 RESTRIBUCIONES SEGÚN CONVENIO
 - 3.4 CÁLCULO DEL COSTE HORARIO DE LAS DISTINTAS CATEGORÍAS
4. COSTES DE LA MAQUINARIA
5. MATERIALES
6. UNIDADES DE OBRA
 - 6.1 CONSIDERACIONES PREVIAS
 - 6.2 COSTES DIRECTOS
 - 6.3 COSTES INDIRECTOS
 - 6.4 JUSTIFICACIÓN DE UNIDADES DE OBRA



1.- OBJETO DEL ANEJO:

El presente Anejo incluye, en primer lugar, la justificación de los precios de la mano de obra, maquinaria y materiales básicos. A partir de estos precios unitarios se construyen los precios auxiliares y de las unidades de obra que se integran en el Presupuesto del presente Proyecto.

Asimismo en este Anejo se justifica el porcentaje de Costes indirectos que se incluyen en la descomposición de cada unidad de obra.

2.- LEGISLACIÓN VIGENTE:

- Real Decreto Legislativo 2/2000, de 16 de junio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas. Orden HAC/737/2002, de 2 de abril, por la que se hacen públicos los límites de los distintos tipos de contratos a efectos de la contratación administrativa a partir del 1 de enero de 2002.
- Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (BOE del 26, correcciones de errores BOE 12/12/01, correcciones de errores y erratas BOE 8/2/02).
- Decreto 3854/1970, de 31 de diciembre, por el que se aprueba el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la contratación de obras del Estado, en la parte no derogada por la legislación vigente de contratos del Estado.
- Orden Ministerial de 8 de marzo de 1972 (BOE del 30), por el que se aprueba el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la contratación de estudios y servicios técnicos competencia del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, en la parte no derogada por la legislación vigente de contratos del Estado.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- Convenio colectivo de trabajo para la Construcción y Obras públicas de Sevilla y su provincia para los años 2008, 2009, 2010 y 2011 que se ha prorrogado (B.O.P 2011/06/08).



3.- COSTE DE LA MANO DE OBRA:

• 3.1.- Consideraciones Previas:

El coste horario de la mano de obra se calcula con la siguiente fórmula tipo que se indica en la Orden de 21 de Mayo de 1.979 del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, publicado en el B.O.E. número 127 de 28 de Mayo, de acuerdo con la disposición vigente en la que se desarrollan las normas de cotización a la Seguridad Social, Desempleo, Fondo de garantía salarial y Formación profesional: (Orden TAS/368/2004 de 12 de febrero)

Contingencias comunes	24,4%
Accidentes de trabajo.....	7,6%
Desempleo	6,0%
Fondo de garantía social.....	0,4%
Formación profesional	0,6%
TOTAL	,...39,2%

$$C = 1,4xA + B$$

En la que:

- C, en euros/hora, expresa el coste horario para la Empresa.
- A, en euros/hora, es la retribución total del trabajador que tiene carácter salarial exclusivamente
- B, en euros/hora, es la retribución total del trabajador de carácter no salarial, por tratarse de indemnizaciones de los gastos que ha de realizar como consecuencia de la actividad laboral, gastos de transporte, plus de distancia, ropa de trabajo, desgaste de herramientas, etc.

Como complemento de la anterior expresión, y para obtener mayor comprensión de las cifras de retribuciones establecidas en el Convenio Colectivo Provincial de la Construcción, se aplica la siguiente descomposición de precios:

Concepto A: Costos sujetos a Seguridad Social:
Salario Base

Complemento de Antigüedad Media Paga
extra Junio Paga extra Diciembre
Gratificaciones extraordinarias Vacaciones

Concepto B: Costos exentos de Seguridad Social: Plus
Extra-salarial de Transporte Dietas

Desgaste Herramientas Ropa de trabajo
Indemnizaciones por cese Indemnización por
muerte o accidente laboral Fondo económico y
asistencial



• **3.2.- Cálculo de las horas efectivas de trabajo:**

Según el convenio, se establece para el año 2011, un total de 1,768 horas, pero si atendemos a un análisis más real, como el contenido en la publicación antes mencionada, y respecto a la climatología e hidrología del presente proyecto, donde se estudian los días disponibles de trabajo sin inclemencias del tiempo, del cual obtenemos un coeficiente medio del 0,95 sobre los días disponibles. Así pues, tenemos:

365 días, menos 52 sábados, 52 domingos y 14 festivos = 247 días laborables.

247 días x 8 horas = 1.976 H.

A deducir:

21,000 Días de Vacaciones a 8 horas	168,00
7,500 Días de Enfermedad	60,00
6,100 Días de Accidente	48,80
4,000 Días de Permisos Reglamentarios	32,00
12,35 Días de Inclemencias de Tiempo	98,80
6,00 Días Festivos según Convenio	48,00
0,500 Días de Preavisos	4,00
1,150 Días de Representación Sindical	9,20
0,375 Días de Incidencia Electoral	3,00
0,500 Días de Reconocimiento Médico	4,00

- 476 H.

• **3.3.- Retribuciones según convenio**

Las remuneraciones de cada categoría profesional, previstas para el año 2011, empleadas en los cálculos se obtienen de las tablas de los distintos anexos incluidos en el Convenio colectivo 4e trabajo para las industrias de la construcción, obras públicas y oficios auxiliares de Sevilla y su provincia para los años 2008, 2009, 2010 y 2011 (B.O.P 2011/06/08).



De las tablas se obtiene:

➤ **3.3.1. SALARIO BASE.**

Los trabajadores percibirán una cantidad total que se obtienen de las percepciones contenidas en las tablas salariales del citado Convenio.

➤ **3.3.2. GRATIFICACIONES EXTRAORDINARIAS.**

Se considerarán dos pagas extraordinarias (junio y diciembre) y una paga de vacaciones (30 días) del importe contenido en las tablas salariales del citado Convenio.

➤ **3.3.3. ANTIGÜEDAD CONSOLIDADA.**

Los trabajadores mantendrán y consolidarán los importe a los que tuvieran derecho por el complemento personal de antigüedad, el 21 de noviembre de 1996. La antigüedad consolidada se obtiene de las tablas Anexo I y II del Convenio Colectivo vigente, para las categorías consideradas como personal fijo, que son el capataz y el encargado.

➤ **3.3.4. INDEMNIZACIÓN POR CESE.**

La indemnización que se fija para los trabajadores contratados como fijos de obra, consistirá en el 4,5 % sobre los conceptos salariales de las tablas del convenio aplicable devengado durante la vigencia del contrato.

Los trabajadores que formalicen otros contratos de los regulados en el Real Decreto 2720/1998, o norma que lo sustituya, exceptuando el contrato de fijo de obra tendrán derecho, una vez finalizado el contrato correspondiente por expiración del tiempo convenido, a percibir una indemnización de carácter no salarial por cese del 7%, si la duración hubiera sido igual o inferior a un año y del 4,5% si la duración hubiera sido superior a un año.

➤ **3.3.5. SEGURO OBLIGATORIO DE INDEMNIZACIÓN POR ACCIDENTE.**

El monto anual del seguro, por cada trabajador, se ha determinado a partir de lo indicado en el Convenio Colectivo vigente.

La cantidad total determinada, teniendo en cuenta la prima neta, los impuestos y el consorcio asciende a 68 euros.

➤ **3.3.6. PLUS DE TRANSPORTE.**

El Convenio vigente establece un plus por dicho concepto de 6,56 € por día de asistencia al trabajo. Este plus se abonará independientemente de la distancia entre el centro de trabajo y el domicilio del trabajador.



➤ 3.3.5. DIETAS.

El trabajador percibirá dieta completa cuando, como consecuencia del desplazamiento, no puede pernoctar en su residencia habitual. Se devengará siempre por día natural, a razón de 27,00 €.

Se devengará media dieta cuando como consecuencia del desplazamiento, el trabajador afectado tenga necesidad de realizar la comida fuera de su residencia habitual y no le fuera suministrada por la empresa y pueda pernoctar en la citada residencia. La media dieta se devengará por día efectivo trabajado, a razón de 12,25 €.

- **3.4.- Cálculo del coste horario de las distintas categorías**

El resultado de los cálculos efectuados para determinar el costo horario de todo el personal afectado a la obra se recoge en las tablas resumen junto con la de maquinaria y materiales.

4.- COSTE DE LA MAQUINARIA.

La maquinaria se considera de alquiler.

5.-MATERIALES

Consultados los precios de los distintos materiales a emplear en obra, en el año.2011 para la provincia de Sevilla se obtienen los siguientes precios de adquisición, mayorados por los costes carga, transporte y descarga, dando como resultado el precio del material a pie de obra, que es el utilizado para componer el importe que suponen las unidades de obra.

6.- UNIDADES DE OBRA

- **6.1.- Consideraciones previas**

Para el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra, se han determinado sus costes directos e indirectos.

Para la determinación de los costes indirectos se aplica lo prescrito en el Artículo 67 del Reglamento General de Contratación del Estado y en los Artículos 9 a 13 de la Orden de 12 de Junio de 1.968.

Los precios se obtienen mediante la aplicación de la formula siguiente:

$Pe = (1+k/100) \times Cd$, en la que:



Pe = Precio de ejecución material de la unidad correspondiente en pesetas. K = Porcentaje que corresponde a los "Costes indirectos". Cd = "Coste Directo" de la unidad en pesetas.

• 6.2.- Costes directos

Se consideran "Costes directos":

1. La mano de obra, con sus plus, cargos y seguros sociales, que intervienen directamente en la ejecución de la unidad de obra.
2. Los materiales a los precios resultantes a pie de obra que quedan integrados en la unidad o que sean necesarios para su ejecución
3. Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, así como los gastos del personal, combustible; energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria.

• 6.3.- Costes Indirectos

Se consideran costes indirectos todos aquellos gastos de ejecución que no sean imputables directamente a unidades concretas sino al conjunto o parte de la obra, y que resultan de difícil asignación a determinadas unidades de obra.

Los gastos originados por los conceptos integrantes de los Costes Indirectos se cifran en un porcentaje de los Costes Directos igual para todas las unidades.

Así, según el Reglamento General de Contratación del Estado, artículo 67:

"Deben considerarse como costes indirectos: los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, de comunicaciones, de construcción de almacenes, de talleres, de pabellones provisionales para obreros, de laboratorios, etc., los del personal técnico y administrativos adscritos exclusivamente a la obra y los imprevistos. El conjunto de estos gastos, excepto los que se incluyan en el presupuesto valorados en unidades de obra o partidas alzadas, hay que cifrarlos en un porcentaje de los costes directos, igual para todas las unidades de obra, que el técnico autor del proyecto adoptara en cada caso, según la naturaleza de la obra proyectada, la importancia del presupuesto y el plazo probable de ejecución".

El valor del porcentaje al que se aludía en el párrafo anterior es al que habíamos llamado k, estando compuesto así, por dos sumandos; el primero es el que resulta de la relación entre la valoración de los costes indirectos y el importe de los costes directos de la obra, que según las características de la obra y la experiencia en obras similares puede tomarse de un 5%, y el segundo, el porcentaje correspondiente a los imprevistos, que en nuestro caso representa el 1% por tratarse de una obra terrestre. Por lo que adoptaremos para k un valor del 6%.



$$K = K_1 + K_2 \text{ en}$$

donde:

$$K_1 = (\text{Costes indirectos} / \text{Costes directos}) * 100 = 5\%$$

$$K_2 = \text{Imprevistos} = 1\% (\text{Obras terrestres})$$

Siendo así K , porcentaje de costes indirectos, igual a:

- **6.4.- Justificación de unidades de obra**

A continuación, se descomponen las distintas unidades de obra que intervienen en la ejecución del proyecto, en unidades elementales (Materiales, Mano de Obra y Maquinaria) multiplicados por los coeficientes o rendimientos en que son utilizados en la unidad de medida específica de la partida.

La suma de los importes de las unidades elementales, que es lo que hemos llamado Coste Directo, se le incrementa con el porcentaje establecido en el apartado 5.3, Coste indirecto, dando como resultado el llamado Coste de Ejecución Material de la unidad de obra.

Las unidades de obra, se han clasificado, al igual que en los Cuadros de Precios N° 1 y N°2, en capítulos de acuerdo con la ordenación propuesta en el PG3/75 (06/02/1976).

A continuación se incluyen los costes horarios de mano de obra, maquinaria, materiales, así como los CUADROS DE PRECIOS DESCOMPUESTOS.



PRECIOS ELEMENTALES

OBRA:	ASGV-5 Mairena del Aljarafe	SITUACIÓN:	Mairena del Aljarafe	FECHA:	
TÉCNICO:		PROPIEDAD:		PAGINA:	1

Código	Descripción del recurso		Precio
1	Mano de Obra		
MO6000000	h	Peón ordinario.	11,78
MO1000000	h	Capataz	14,16
MO1000001	h	Capataz Albañil	14,16
MO2000000	h	Oficial 1ª	13,84
MO2000001	h	Oficial 1ª Albañil	13,84
MO2000002	h	Oficial 1ª Encofrador	13,84
MO2000003	h	Oficial 1ª Ferrallista	16,59
MO2000011	h	Oficial 1ª Pintor	13,84
MO3000001	h	Oficial 2ª Albañil	13,65
MO4000000	h	Ayudante	13,45
MO4000002	h	Ayudante Encofrador	13,45
MO4000003	h	Ayudante Ferrallista	16,12
MO5000000	h	Peón Especializado	13,26
MO6000000	h	Peón Ordinario	13,09
MO6000001	h	Peón Albañil	13,09
MO6000002	h	Peón Encofrador	13,09
2	Maquinaria		
010.141	h	Dobladora eléctrica para ferralla.	2,82
010.149	h	Central de fabricación de hormigón	71,33
010.151	h	Marcador automotriz	19,73
217.015	Tn	Arido calizo de machaqueo	4,34
217.016	Tn	Arido fino calizo de machaqueo	5,48
MQ0405ab	h	Retroexcavadora sobre orugas de 30 Tn de peso	95,18
MQ0405ba	h	Retroexcavadora sobre ruedas de 15 Tn de peso	58,66
MQ0405bb	h	Retroexcavadora sobre ruedas de 30 Tn de peso	84,66
MQ0407	h	Retro - martillo rompedor	90,50
MQ0410ab	h	Cargadora sobre ruedas de 2,5 m3 de capacidad	41,16
MQ0410ba	h	Cargadora sobre orugas de 1,2 m3 de capacidad	49,51
MQ0418a	h	Retroexcavadora mixta	52,57
MQ0419b	h	Minicargadora de 18 kW de potencia	28,08
MQ0440a	h	Tractor sobre cadenas con hoja y riper de 40 kW de potencia	40,90
MQ0440c	h	Tractor sobre cadenas con hoja y riper de 125 kW de potencia	77,27
MQ0460a	h	Motoniveladora de 110 kW de potencia	65,29
MQ0460b	h	Motoniveladora de 150 kW de potencia	92,77
MQ0500ba	h	Compactador manual, tipo pisón de 0,08 t	16,91
MQ0510cb	h	Compactador estático, tipo ruedas múltiples de 8-12 t	51,90
MQ0520aa	h	Compactador autopropulsado vibrante de un cilindro de 3 - 6 t	39,34
MQ0520ab	h	Compactador autopropulsado vibrante de un cilindro de 8 - 14 t	50,19
MQ0520bb	h	Compactador autopropulsado vibrante de dos cilindros de 8 - 14 t	54,30
MQ0620aa	h	Camión de caja fija con grúa auxiliar con carga máxima autorizada de 10 t	42,67
MQ0620ab	h	Camión de caja fija con grúa auxiliar con carga máxima autorizada de 16 t	53,35
MQ0620ba	h	Camión de caja fija con cisterna para agua con carga máxima autorizada de 10 t	45,14
MQ0625ab	h	Camión basculante de chasis rígido con carga máxima autorizada de 15 t	55,14
MQ0625ac	h	Camión basculante de chasis rígido con carga máxima autorizada de 20 t	64,77
MQ0625ad	h	Camión basculante de chasis rígido con carga máxima autorizada de 25 t	73,00



PRECIOS ELEMENTALES

OBRA:	ASGV-5 Mairena del Aljarafe	SITUACIÓN:	Mairena del Aljarafe	FECHA:	
TÉCNICO:		PROPIEDAD:		PAGINA:	2

Código	Descripción del recurso	Precio
MQ0625bd	h Camión basculante de chasis semiarticulado con carga máxima autorizada de 25 t	89,58
MQ0800ac	h Central de dosificación de hormigón de 90 m3/h de capacidad	136,04
MQ0820b	h Hormigoneras de 200 l. de capacidad	19,56
MQ0860b	h Camión hormigonera de 9 m3 de capacidad	54,41
MQ0910b	h Camión cisterna para riegos asfálticos dotado de rampa y lanza con una capacidad de 10.000 l.	69,51
MQ0935ab	h Planta discontinua de fabricación de Mezcla Bituminosa en caliente de 200 t/h, totalmente instalada	380,22
MQ0937bb	h Extendedora de Mezcla bituminosa sobre cadenas de 2,5 - 8 m. de ancho de extendido, incluso regla y patín	149,65
MQ0940c	h Fresadora de 104/1000 kw/mm de ancho	113,71
MQ0952b	h Máquina para pinturra de 225 l de capacidad	41,60
MQ0952c	h Máquina para pinturra de 760 l de capacidad	60,79
MQ0953	h Barredora	19,12
MQ1610	h Motosierra para corta de especies vegetales	7,50
MQ1701a	h Grúa móvil de 30 tn	88,49
3	Material	
202.002	Tn Cemento CEM I 32,5 o CEM III 32,5	57,15
202.004	Tn Cemento CEM III-A 32,5	48,12
217.001	m3 Arena de río 0/5 mm	5,17
220.005	m Tubo de PVC de 400 mm	6,79
220.008	m Tubo de PVC de 300 mm	23,78
225.003	ud Imbornal de 60x30x75 cm de medidas interiores, para saneamiento.	35,70
225.004	ud Rejilla y marco de fundición dúctil D-400 EN-124	18,00
225.005	ud Marco y rejilla de fundición dúctil, clase C-250	41,61
225.006	m3 Hormigón HM-20/P/20/l, fabricado en central normal	53,05
225.007	t Grava de cantera, de 19 a 25 mm de diámetro.	7,23
243.001	kg Alambre atar 1,30 mm	0,86
250.008	m2 Panel direccional	74,11
250.019	ud Andamio para colocación de carteles	1,84
252.001	m2 Tablero encofrar 26 mm. 4 p.	2,10
252.002	m2 Tablero agl. hidr. 366x183x70	6,31
262.014	m2 Panel reflexivo de chapa de acero galvanizada	162,05
262.015	m2 panel de aluminio nivel 3	313,86
262.022	ud Señal triangular L=135 fondo amarillo	148,88
262.023	ud Señal circular 90 cm de diámetro amarilla	147,68
275.001	kg Pintura térmica para marcas viales	1,86
540.010	ud Cono TB-6 de plástico	4,87
540.011	ud Luz ambar intermitente	5,87
606.001	kg Puntas planas 20x100	0,72
607.001	ud Ladrillo perforado 1 pie.	0,07
MT0110	m3 Agua.	0,54
MT0150	l Combustible	0,70
MT0302a	m3 Suelo adecuado S1	2,80
MT0302b	m3 Suelo seleccionado S2	2,95
MT0310bab	t Árido Fino (< 4 mm) de machaqueo de naturaleza sin determinar según norma UNE 146120 a pie de obra	5,21
MT0310bba	t Árido Grueso (> 4 mm) de machaqueo de naturaleza caliza según norma UNE 146120 a pie de obra	4,98



PRECIOS ELEMENTALES

OBRA:	ASGV-5 Mairena del Aljarafe	SITUACIÓN:	Mairena del Aljarafe	FECHA:	
TÉCNICO:		PROPIEDAD:		PAGINA:	3

Código	Descripción del recurso	Precio
MT0310bbb	t Arido Fino (< 4 mm) de machaqueo de naturaleza caliza según norma UNE 146120 a pie de obra	5,63
MT0318a	t Zahorra natural, tipo ZN 40, según art. 510 del PG-3, a pie de obra	4,35
MT0318b	t Zahorra natural, tipo ZN 25, según art. 510 del PG-3, a pie de obra	4,68
MT0318e	t Zahorra artificial, tipo ZA 20, según art. 510 del PG-3, a pie de obra	5,85
MT0510bca	t Cemento CEM II clase 42,5 a granel UNE 80301 a pie de obra	82,04
MT0700c	t Betún asfáltico tipo B 60/70, según art.211 del PG-3.	337,00
MT0730a	t Emulsión tipo ECR-1, según art.213 del PG-3.	255,00
MT0730g	t Emulsión tipo ECI, según art.213 del PG-3.	284,00
MT0A10a	kg Alambre recocido de diámetro 1,3 mm	1,13
MT0B00b	kg Acero en barras corrugadas B500S, según UNE 36065.	0,85
MT0D00d	m2 Tablón de madera de pino para 20 usos.	4,10
MT0D300	l Desencofrante.	1,55
MT0D310	dm3 Material de sellado	84,03
MT0D315	m Moldura para hormigón	0,42
MT9210baa	m Bordillo tipo A2 10x20 monocapa R3,5 , suministrado a pie de obra	2,02
MT9210faa	m Bordillo tipo C3 17x28 monocapa R3,5 , suministrado a pie de obra	2,63
MT940aab	m2 Baldosa de terrazo monocapa, de dimensiones 40x40.	7,70
MT940caa	m2 Baldosa de cemento aglomerado monocapa, de dimensiones 30x30.	8,05
MT940daa	m2 Baldosa táctil de hormigón con botones, de dimensiones 30x30.	9,10
MTB100ac	kg Marca vial permanente realizada con termoplástica en caliente	0,78
MTB100d	kg Microesferas de vidrio	0,65
MTB200bca	ud Señal circular de 900 mm. de radio con un nivel de retroreflexión 3 permanente.	168,50
MTB201bca	ud Señal triangular de 1350 mm. de lado con un nivel de retroreflexión 3 permanente.	168,45
MTB203bc	ud Señal cuadrada de 900 mm. de doble apotema con un nivel de retroreflexión 3, suministrada a pie de obra.	168,03
MTB208a	ud Poste señal convencional de dimensiones 80 x 40 x 2 mm G., suministrado a pie de obra	13,04
MTB208b	ud Poste señal convencional de dimensiones 100 x 50 x 3 mm G., suministrado a pie de obra	15,25
MTB208c	ud Poste señal convencional de dimensiones 120 x 60 x 3 mm G., suministrado a pie de obra	18,45
MTB21000	ud Tornillería y piezas especiales, suministrados a pie de obra.	2,35
MTD410c	ud Pate forrado de polipropileno	5,35
MTD410dc	ud Tapadera de fundición para pozo de registro de 600 mm de diámetro	151,20
MTD630aeb	m Tubo de Hormigón Armado de Diámetro Nominal 1800 Clase 90, según Norma UNE 127-010	278,71
MTR100a	kg Materia orgánica	2,10
P01DW301	kg Flakes PVA	6,06
P08RE001	kg Composol mate	4,36
P08RE021	kg Compodur PR	7,00
U40VA100	ud Papelera chapa galvanizada 30 l.	185,65



AUXILIARES



PRECIOS AUXILIARES

OBRA:	ASGV-5 Mairena del Aljarafe	SITUACIÓN:	Mairena del Aljarafe	FECHA:	
TÉCNICO:		PROPIEDAD:		PAGINA:	1

Descripción de las unidades de obra	Rdto	Precio	Importe
m3 Mortero M-20			
Mortero tipo M-20 según norma UNE-EN 998-2 puesto a pie de obra			
t Cemento CEM II clase 42,5 a granel	0,2500	82,04	20,51
m3 Agua	0,1250	0,54	0,07
t Árido Fino (< 4 mm) de machaqueo de naturaleza caliza	2,1000	5,63	11,82
h Central de dosificación de 90 m3/h	0,1000	136,04	13,60
h Camión hormigonera de 9 m3	0,0100	54,41	0,54
Clase: Maquinaria			14,14
Clase: Material			32,40
Costes directos			46,54 €
m3 Hormigón HM-20			
Hormigón en masa de 20 N/mm2 de resistencia característica fabricado en central puesto a pie de obra			
t Cemento CEM II clase 42,5 a granel	0,2000	82,04	16,41
m3 Agua	0,2000	0,54	0,11
t Árido Grueso (> 4 mm) de machaqueo de naturaleza caliza	0,8400	4,98	4,18
t Árido Fino (< 4 mm) de machaqueo de naturaleza caliza	1,2600	5,63	7,09
h Central de dosificación de 90 m3/h	0,2500	136,04	34,01
h Camión hormigonera de 9 m3	0,0250	54,41	1,36
Clase: Maquinaria			35,37
Clase: Material			27,79
Costes directos			63,16 €
m3 Mortero M-7,5			
Mortero tipo M-7,5 según norma UNE-EN 998-2 puesto a pie de obra			
t Cemento CEM II clase 42,5 a granel	0,1000	82,04	8,20
m3 Agua	0,0500	0,54	0,03
t Árido Fino (< 4 mm) de machaqueo de naturaleza caliza	2,1000	5,63	11,82
h Central de dosificación de 90 m3/h	0,1000	136,04	13,60
h Camión hormigonera de 9 m3	0,0100	54,41	0,54
Clase: Maquinaria			14,14
Clase: Material			20,05
Costes directos			34,19 €
m3 Hormigón HM-20			
Hormigón en masa de 20 N/mm2 de resistencia característica fabricado en central puesto a pie de obra			
t Cemento CEM II clase 42,5 a granel	0,2000	82,04	16,41
m3 Agua	0,2000	0,54	0,11
t Árido Grueso (> 4 mm) de machaqueo de naturaleza caliza	0,8400	4,98	4,18
t Árido Fino (< 4 mm) de machaqueo de naturaleza caliza	1,2600	5,63	7,09
h Central de dosificación de 90 m3/h	0,2500	136,04	34,01
h Camión hormigonera de 9 m3	0,0250	54,41	1,36
Clase: Maquinaria			35,37
Clase: Material			27,79
Costes directos			63,16 €



PRECIOS AUXILIARES

OBRA: ASGV-5 Mairena del Aljarafe		SITUACIÓN: Mairena del Aljarafe		FECHA:	
TÉCNICO:		PROPIEDAD:		PAGINA: 2	

Descripción de las unidades de obra	Rdto	Precio	Importe
I Lechada de cemento para enlucido			
Lechada de cemento para enlucido fabricada en central y puesto a pie de obra			
t Cemento CEM II clase 42,5 a granel	0,0005	82,04	0,04
m3 Agua	0,0200	0,54	0,01
t Árido Fino (< 4 mm) de machaqueo de naturaleza caliza	0,0020	5,63	0,01
h Central de dosificación de 90 m3/h	0,0010	136,04	0,14
h Camión hormigonera de 9 m3	0,0010	54,41	0,05
Clase: Maquinaria			0,19
Clase: Material			0,06
Costes directos			0,25 €
m3 Mortero de cemento 1/4 M-80			
Mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río de dosificación 1/4 M-80 confeccionado con hormigonera de 200 l., s/RC-97.			
h Peón ordinario.	0,4000	11,78	4,71
m3 Agua	0,2600	0,54	0,14
t Cemento CEM II clase 42,5 a granel	0,3500	82,04	28,71
m3 Arena de río 0/5 mm	1,0300	5,17	5,33
h Hormigoneras de 200 l.	0,4000	19,56	7,82
Clase: Mano de Obra			4,71
Clase: Maquinaria			7,82
Clase: Material			34,18
Costes directos			46,71 €
m3 Rell/comp.zanja C/rana S/apor			
Relleno, extendido y compactado de tierras propias en zanjas, por medios manuales, con pisón compactador manual tipo rana, en tongadas de 30 cm. de espesor, sin aporte de tierras, incluso regado de las mismas, y con p.p. de medios auxiliares.			
h Peón ordinario.	0,2000	11,78	2,36
m3 Agua	0,0100	0,54	0,01
h Compactador manual, tipo pisón de 0,08 t	0,1500	16,91	2,54
Clase: Mano de Obra			2,36
Clase: Maquinaria			2,54
Clase: Material			0,01
Costes directos			4,91 €
kg Acero B-500-S			
Acero B-500-S en redondos, incluso suministro, solapo, p.p. de despuntes, cortado, doblado.			
h Capataz	0,0010	14,16	0,01
h Oficial 1ª	0,0060	13,84	0,08
h Ayudante	0,0075	13,45	0,10
h Dobladora eléctrica para ferralla.	0,0020	2,82	0,01
h Grúa móvil de 30 tn	0,0001	88,49	0,01
kg Acero en barras corrugadas B500S	1,0800	0,85	0,92
kg Alambre recocido de diámetro 1,3 mm	0,0100	1,13	0,01
Clase: Mano de Obra			0,19
Clase: Maquinaria			0,02
Clase: Material			0,93
Costes directos			1,14 €



PRECIOS AUXILIARES

OBRA:	ASGV-5 Mairena del Aljarafe	SITUACIÓN:	Mairena del Aljarafe	FECHA:	
TÉCNICO:		PROPIEDAD:		PAGINA:	3

Descripción de las unidades de obra	Rdto	Precio	Importe
m2 Encofrado plano oculto.			
Encofrado plano oculto en paramentos planos, incluso desencofrado posterior.			
h Capataz	0,0100	14,16	0,14
h Oficial 1ª Encofrador	0,2000	13,84	2,77
h Ayudante Encofrador	0,2000	13,45	2,69
h Peón ordinario.	0,2510	11,78	2,96
m2 Tablero encofrar 26 mm. 4 p.	1,1000	2,10	2,31
kg Alambre atar 1,30 mm	0,0800	0,86	0,07
kg Puntas planas 20x100	0,0600	0,72	0,04
l Desencofrante	0,2000	1,55	0,31
Clase: Mano de Obra			8,56
Clase: Material			2,73
Costes directos			11,29 €
m2 Encofrado plano visto.			
Encofrado visto en paramentos planos, incluso desencofrado posterior.			
h Capataz	0,0500	14,16	0,71
h Oficial 1ª Encofrador	0,1750	13,84	2,42
h Ayudante Encofrador	0,1750	13,45	2,35
h Peón ordinario.	0,1115	11,78	1,31
m2 Tablero agl. hidr. 366x183x70	1,0000	6,31	6,31
kg Alambre atar 1,30 mm	0,0900	0,86	0,08
kg Puntas planas 20x100	0,0700	0,72	0,05
l Desencofrante	0,2000	1,55	0,31
Clase: Mano de Obra			6,79
Clase: Material			6,75
Costes directos			13,54 €
m2 Fábrica de ladrillo			
Fábrica de ladrillo de un pie de espesor.			
h Oficial 1ª	1,5000	13,84	20,76
h Peón ordinario.	2,0000	11,78	23,56
m3 Mortero de cemento 1/4 M-80	0,0840	46,71	3,92
ud Ladrillo perforado 1 pie.	150,0000	0,07	10,50
Clase: Mano de Obra			44,32
Clase: Material			10,50
Resto de obra			3,92
Costes directos			58,74 €
m3 Hormigon HM-15 en central			
Hormigon HM-15 en central.			
P.P. Transporte de planta de hormigonado	1,0000	0,09	0,09
h Central de fabricación de hormigón	0,1300	71,33	9,27
h Cargadora sobre ruedas de 2,5 m3	0,1100	41,16	4,53
Tn Arido fino calizo de machaqueo	0,8828	5,48	4,84
Tn Arido calizo de machaqueo	1,0927	4,34	4,74
m3 Agua	0,1400	0,54	0,08
Tn Cemento CEM I 32,5 o CEM III 32,5	0,2202	57,15	12,58
Clase: Mano de Obra			0,09
Clase: Maquinaria			23,38
Clase: Material			12,66
Costes directos			36,13 €



PRECIOS AUXILIARES

OBRA:	ASGV-5 Mairena del Aljarafe	SITUACIÓN:	Mairena del Aljarafe	FECHA:	
TÉCNICO:		PROPIEDAD:		PAGINA:	4

Descripción de las unidades de obra	Rdto	Precio	Importe
m3 Hormigon HM-20 en central.			
Hormigon HM-20 en central.			
P.P. Transporte de planta de hormigonado	1,0000	0,09	0,09
h Central de fabricación de hormigón	0,1500	71,33	10,70
h Cargadora sobre ruedas de 2,5 m3	0,1400	41,16	5,76
Tn Arido fino calizo de machaqueo	0,8760	5,48	4,80
Tn Arido calizo de machaqueo	1,3140	4,34	5,70
m3 Agua	0,1500	0,54	0,08
Tn Cemento CEM I 32,5 o CEM III 32,5	0,2500	57,15	14,29
Clase: Mano de Obra			0,09
Clase: Maquinaria			26,96
Clase: Material			14,37
Costes directos			41,42 €
m3 Hormigón HA-25 central.			
Hormigón HA-25 central.			
P.P. Transporte de planta de hormigonado	1,0000	0,09	0,09
h Central de fabricación de hormigón	0,2500	71,33	17,83
Tn Arido fino calizo de machaqueo	0,8360	5,48	4,58
h Cargadora sobre ruedas de 2,5 m3	0,0800	41,16	3,29
Tn Arido calizo de machaqueo	1,2530	4,34	5,44
m3 Agua	0,1650	0,54	0,09
t Cemento CEM II clase 42,5 a granel	0,2200	82,04	18,05
Clase: Mano de Obra			0,09
Clase: Maquinaria			31,14
Clase: Material			18,14
Costes directos			49,37 €
m3 Desmante en tierra de la explanación			
Excavación en desmante en terreno de tránsito incluso carga y transporte a lugar de empleo o vertedero.			
h Peón Ordinario	0,0030	13,09	0,04
h Camión basculante rígido de 20 t	0,0300	64,77	1,94
h Retroexcavadora sobre orugas de 30 Tn.	0,0050	95,18	0,48
h Camión caja fija con cisterna para agua de 10 t	0,0010	45,14	0,05
m3 Agua	0,0100	0,54	0,01
Clase: Mano de Obra			0,04
Clase: Maquinaria			2,47
Clase: Material			0,01
Costes directos			2,52 €
m Zanja para canalización de 0,5 x 0,8 m			
Zanja para canalización de alumbrado de 0,5 x 0,8 m, incluyendo excavación posterior relleno con material procedente de la misma compactado al 98 % Proctor modificado, una vez instaladas las tuberías, cinta avisadora y retirada a vertedero de los materiales sobrantes. Medida longitudinal ejecutada.			
m Zanja para canalización de 0,5 x 0,8 m		4,66	
Costes directos			4,66 €



PRECIOS AUXILIARES

OBRA:	ASGV-5 Mairena del Aljarafe	SITUACIÓN:	Mairena del Aljarafe	FECHA:	
TÉCNICO:		PROPIEDAD:		PAGINA:	5

Descripción de las unidades de obra	Rdto	Precio	Importe
ud Arqueta de registro de alumbrado 0,4 x 0,4 m en acerado Arqueta de registro de alumbrado público en acerado, de 0,40 x 0,40 m de dimensiones interiores en planta y 0,60 m de profundidad media, formada por solera de hormigón HM-20 de 15 cm de espesor, desagüe central y formación de pendiente, paredes de fabrica de ladrillo macizo de un pie de espesor, enfoscada y bruñida con mortero de cemento, incluso cerco y tapa de fundición modelo oficial, embocadura de canalizaciones, excavación y transporte de tierras a vertedero, construida según R.E.B.T. y ordenanza municipal. Medida la unidad terminada.			
ud Arqueta de registro de alumbrado 0,4 x 0,4 m en acerado Costes directos		125,16	125,16 €
ud Arqueta de registro de alumbrado 0,4 x 0,4 m en cruce de calzada Arqueta de registro de alumbrado público en cruce de calzada, de 0,40 x 0,40 m de dimensiones interiores en planta y 0,80 m de profundidad media, formada por solera de hormigón HM-20 de 15 cm de espesor, desagüe central y formación de pendiente, paredes de fábrica de ladrillo macizo de un pie de espesor, enfoscada y bruñida con mortero de cemento, incluso cerco y tapa de función modelo oficial, embocadura de canalizaciones, excavación y transporte de tierras a vertedero, construida según R.E.B.T. y ordenanza municipal. Medida la unidad terminada.			
ud Arqueta de registro de alumbrado 0,4 x 0,4 m en cruce de calzada Costes directos		142,80	142,80 €
m Canalización red de alumbrado tubo PVC Ø110mm Canalización para red de alumbrado con tubo de PVC de 110 mm de Ø, sobre cama de arena de 15 cm de espesor, protegido con ladrillo y cinta avisadora, bajo mediana de avenidas, según sección tipo y normalización de ENDESA, incluso alambre guía, señalización y ayudas de albañilería. Medida la longitud ejecutada			
m Canalización red de alumbrado tubo PVC Ø110mm Costes directos		5,94	5,94 €
m Canalización red de alumbrado 2 tubos hormigón Ø200 mm Canalización para red de alumbrado con 2 tubos de hormigón de Ø 200 mm, protegido mediante hormigonado con HM-15 por encima de su clave, en cruce de calzadas, según sección tipo y normalización de ENDESA, incluso alambre guía, señalización y ayudas de albañilería. Medida la longitud ejecutada.			
m Canalización red de alumbrado 2 tubos hormigón Ø200 mm Costes directos		18,25	18,25 €
m Circuito alumbrado publico 16mm Circuito de alumbrado público instalado bajo tubo, con cable de cobre de 4 conductores de 16 mm2 de sección nominal mínima. incluso conexiones y señalización, instalado según el R.E.B.T. y ordenanzas municipales. Medida la longitud instalada.			
m Circuito alumbrado publico 16mm Costes directos		5,35	5,35 €



PRECIOS AUXILIARES

OBRA:	ASGV-5 Mairena del Aljarafe	SITUACIÓN:	Mairena del Aljarafe	FECHA:	
TÉCNICO:		PROPIEDAD:		PAGINA:	6

Descripción de las unidades de obra	Rdto	Precio	Importe
m Circuito alumbrado publico 10 mm Circuito de alumbrado público instalado bajo tubo, con cable de cobre de 4 conductores de 10 mm ² de sección nominal mínima. incluso conexiones y señalización, instalado según el R.E.B.T. y ordenanzas municipales. Medida la longitud instalada.			
m Circuito alumbrado publico 10 mm		4,20	
Costes directos			4,20 €
m Circuito alumbrado publico 6 mm Circuito de alumbrado público instalado bajo tubo, con cable de cobre de 4 conductores de 6 mm ² de sección nominal mínima. incluso conexiones y señalización, instalado según el R.E.B.T. y ordenanzas municipales. Medida la longitud instalada.			
m Circuito alumbrado publico 6 mm		3,40	
Costes directos			3,40 €
ud Cimentación para columna 9 m Cimentación para columna de 9 m, de dimensiones 100 x 100 x 120 cm en hormigón HM-20, incluso excavación necesaria, transporte de materiales sobrantes a vertedero, pernos de anclaje y codo embutido de PVC de 90º y 110 mm de Ø. Medida la unidad terminada.			
ud Cimentación para columna 9 m		95,22	
Costes directos			95,22 €
ud Cimentación para columna 12 m Cimentación para columna de 12 m, de dimensiones 120 x 120 x 150 cm en hormigón HM-20, incluso excavación necesaria, transporte de materiales sobrantes a vertedero, pernos de anclaje y codo embutido de PVC de 90º y 110 mm de Ø. Medida la unidad terminada.			
ud Cimentación para columna 12 m		169,50	
Costes directos			169,50 €
ud Pica de puesta a tierra Pica de puesta a tierra formada por electrodo de acero recubierto de cobre de 14 mm de Ø y 2 m de longitud, incluso hincado y conexiones, instalada según el R.E.B.T. Medida la unidad instalada.			
ud Pica de puesta a tierra		15,50	
Costes directos			15,50 €
ud Cuadro general de alumbrado de zona Cuadro general de alumbrado de zona, instalado en centro de transformación, completamente equipado y conexionado. Medida la unidad terminada.			
ud Cuadro general de alumbrado de zona		3.540,00	
Costes directos			3.540,00 €



OBRA:	ASGV-5 Mairena del Aljarafe	SITUACIÓN:	Mairena del Aljarafe	FECHA:	
TÉCNICO:		PROPIEDAD:		PAGINA:	7

Descripción de las unidades de obra		Rdto	Precio	Importe
ud	Columna de alumbrado exterior viario de 9m Columna de alumbrado exterior viario de 9 m de altura con doble brazo curvo, para 2 luminarias de 150 W con p.p. de anclaje, cableado, red de tierras y mecanismos, completamente instalada. Medida la unidad terminada.			
ud	Columna de alumbrado exterior viario de 9m		693,00	
	Costes directos			693,00 €
ud	Columna de alumbrado exterior viario de 9m1 Columna de alumbrado exterior viario de 9 m de altura con doble brazo horizontal, para 2 luminarias de 150 W con p.p. de anclaje, cableado, red de tierras y mecanismos, completamente instalada. Medida la unidad terminada.			
ud	Columna de alumbrado exterior viario de 9m1		728,00	
	Costes directos			728,00 €
ud	Torre de alumbrado exterior viario de 12 m 6 luminarias Torre de alumbrado exterior de viario de 12 m de altura, para 6 luminarias de 150 W con p.p. de anclaje, cableado, red de tierras y mecanismos, completamente instalada. Medida la unidad terminada..			
ud	Torre de alumbrado exterior viario de 12 m 6 luminarias		4.170,00	
	Costes directos			4.170,00 €
ud	Luminaria con unidad electrica y lampara 150 W Luminaria con unidad eléctrica y lámpara de 150 W de VSAP, completamente instalada y probada. Medida la unidad terminada.			
ud	Luminaria con unidad electrica y lampara 150 W		98,15	
	Costes directos			98,15 €
ud	Caja para derivación y protección Caja para derivación y protección, completamente instalada. Medida la unidad terminada.			
ud	Caja para derivación y protección		22,66	
	Costes directos			22,66 €
m	Circuito de cable de cobre 2 x 2,5 mm2 Circuito de cable de cobre de 2 x 2,5 mm2 de sección, de 0,6/1 kV, en interior de columna, completamente instalado y probado. Medida la longitud ejecutada.			
m	Circuito de cable de cobre 2 x 2,5 mm2		1,12	
	Costes directos			1,12 €



JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS



JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

OBRA:	ASGV-5 Mairena del Aljarafe	SITUACIÓN:	Mairena del Aljarafe	FECHA:	
TÉCNICO:		PROPIEDAD:		PAGINA:	1

Nº Unidad	Descripción de las unidades de obra	Rdto	Precio	Importe
	Explanaciones y demoliciones			
m2	Demolición de edificación muro de carga			
	Demolición de edificación con estructura de muro de carga, incluso carga y transporte a vertedero autorizado de los productos resultantes. Medido sobre superficie construida.			
h	Ayudante	0,0280	13,45	0,38
h	Peón Ordinario	0,2800	13,09	3,67
h	Retro - martillo rompedor	0,0650	90,50	5,88
h	Camión basculante rígido de 15 t	0,1000	55,14	5,51
	Clase: Mano de Obra			4,05
	Clase: Maquinaria			11,39
	Costes directos			15,44
	Costes indirectos			0,93
	Coste Total			16,37 €
m2	Despeje y desbroce del terreno			
	Desbroce en Toda clase de terreno, de ancho Mayor de 2 m, incluso corta y arranque de especies vegetales, carga y transporte a vertedero autorizado o acopio de los productos resultantes.			
h	Peón Especializado	0,0010	13,26	0,01
h	Retroexcavadora sobre ruedas de 30 Tn.	0,0010	84,66	0,08
h	Tractor sobre cadenas con hoja y ripper de 125 kW	0,0020	77,27	0,15
h	Camión basculante rígido de 15 t	0,0010	55,14	0,06
h	Motosierra para corta de especies vegetales	0,0010	7,50	0,01
	Clase: Mano de Obra			0,01
	Clase: Maquinaria			0,30
	Costes directos			0,31
	Costes indirectos			0,02
	Coste Total			0,33 €
m3	Excavación en capa de tierra vegetal.			
	Excavación de tierra vegetal en cualquier profundidad, incluso carga, transporte, extendido, enriquecimiento con materia orgánica y mantenimiento del acopio.			
h	Capataz	0,0010	14,16	0,01
h	Peón Ordinario	0,0100	13,09	0,13
h	Cargadora sobre orugas de 1,2 m3	0,0050	49,51	0,25
h	Camión basculante rígido de 20 t	0,0200	64,77	1,30
m3	Agua	0,1000	0,54	0,05
kg	Materia orgánica	0,0100	2,10	0,02
	Clase: Mano de Obra			0,14
	Clase: Maquinaria			1,55
	Clase: Material			0,07
	Costes directos			1,76
	Costes indirectos			0,11
	Coste Total			1,87 €



JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

OBRA:	ASGV-5 Mairena del Aljarafe	SITUACIÓN:	Mairena del Aljarafe	FECHA:	
TÉCNICO:		PROPIEDAD:		PÁGINA:	2

Nº Unidad	Descripción de las unidades de obra	Rdto	Precio	Importe
m3	Desmante en tierra de la explanación			
	Excavación en desmante en terreno de tránsito incluso carga y transporte a lugar de empleo o vertedero.			
h	Peón Ordinario	0,0030	13,09	0,04
h	Camión basculante rígido de 20 t	0,0300	64,77	1,94
h	Retroexcavadora sobre orugas de 30 Tn.	0,0050	95,18	0,48
h	Camión caja fija con cisterna para agua de 10 t	0,0010	45,14	0,05
m3	Agua	0,0100	0,54	0,01
	Clase: Mano de Obra			0,04
	Clase: Maquinaria			2,47
	Clase: Material			0,01
	Costes directos			2,52
	Costes indirectos			0,15
	Coste Total			2,67 €
m3	Formación de terraplén con suelo adecuado			
	Relleno localizado de suelo adecuado S1 incluso material, extendido, humectación y compactación.			
h	Capataz	0,0080	14,16	0,11
h	Peón Ordinario	0,0800	13,09	1,05
h	Camión basculante rígido de 20 t	0,0120	64,77	0,78
h	Retroexcavadora sobre ruedas de 15 Tn.	0,0040	58,66	0,23
h	Camión caja fija con cisterna para agua de 10 t	0,0100	45,14	0,45
h	Compactador autoprop. de un cilindro vibrante de 3 - 6 t	0,0200	39,34	0,79
m3	Agua	0,0900	0,54	0,05
m3	Suelo adecuado S1	1,0000	2,80	2,80
	Clase: Mano de Obra			1,16
	Clase: Maquinaria			2,25
	Clase: Material			2,85
	Costes directos			6,26
	Costes indirectos			0,38
	Coste Total			6,64 €



JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

OBRA:	ASGV-5 Mairena del Aljarafe	SITUACIÓN:	Mairena del Aljarafe	FECHA:	
TÉCNICO:		PROPIEDAD:		PAGINA:	3

Nº Unidad	Descripción de las unidades de obra	Rdto	Precio	Importe
	Drenaje			
	Drenaje longitudinal			
m3	Excavación en zanjas, pozos y cimientos			
	Excavación en zanjas, pozos y cimientos, incluso transporte de material sobrante a vertedero			
h	Peón ordinario.	0,0200	11,78	0,24
h	Camión caja fija con cisterna para agua de 10 t	0,0010	45,14	0,05
h	Retroexcavadora sobre orugas de 30 Tn.	0,0300	95,18	2,86
h	Camión basculante rígido de 25 t	0,0100	73,00	0,73
	Clase: Mano de Obra			0,24
	Clase: Maquinaria			3,64
	Costes directos			3,88
	Costes indirectos			0,23
	Coste Total			4,11 €
m3	Cama de arena			
	Cama de arena			
m3	Arena de río 0/5 mm	1,0000	5,17	5,17
	Clase: Material			5,17
	Costes directos			5,17
	Costes indirectos			0,31
	Coste Total			5,48 €
m	Colector de D=200 mm de PVC			
	Colector de D=400 mm de PVC, incluida cama de arena, colocación en obra, totalmente terminado			
h	Capataz	0,0500	14,16	0,71
h	Oficial 1ª	0,2000	13,84	2,77
h	Peón Especializado	0,2000	13,26	2,65
h	Grúa móvil de 30 tn	0,0600	88,49	5,31
m	Tubo de PVC de 200 mm	1,0000	6,79	6,79
m3	Arena de río 0/5 mm	0,1000	5,17	0,52
	Clase: Mano de Obra			6,13
	Clase: Maquinaria			5,31
	Clase: Material			7,31
	Costes directos			18,75
	Costes indirectos			1,13
	Coste Total			19,88 €
m	Colector de D=315 mm de PVC			
	Colector de D=315 mm de PVC, incluida cama de arena, colocación en obra, totalmente terminado			
h	Capataz	0,0500	14,16	0,71
h	Oficial 1ª	0,2000	13,84	2,77
h	Peón Especializado	0,2000	13,26	2,65
h	Grúa móvil de 30 tn	0,0800	88,49	7,08
m	Tubo de PVC de 315 mm	1,0000	23,78	23,78
m3	Arena de río 0/5 mm	0,1000	5,17	0,52
	Clase: Mano de Obra			6,13
	Clase: Maquinaria			7,08
	Clase: Material			24,30
	Costes directos			37,51
	Costes indirectos			2,25
	Coste Total			39,76 €



JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

OBRA:	ASGV-5 Mairena del Aljarafe	SITUACIÓN:	Mairena del Aljarafe	FECHA:	
TÉCNICO:		PROPIEDAD:		PAGINA:	4

Nº Unidad	Descripción de las unidades de obra	Rdto	Precio	Importe
m3	Relleno localizado con suelo seleccionado S2 Relleno localizado de suelo seleccionado S2 incluso material, extendido, humectación y compactación.			
h	Capataz	0,0080	14,16	0,11
h	Peón Ordinario	0,0800	13,09	1,05
h	Camión basculante rígido de 20 t	0,0120	64,77	0,78
h	Retroexcavadora sobre ruedas de 15 Tn.	0,0040	58,66	0,23
h	Camión caja fija con cisterna para agua de 10 t	0,0100	45,14	0,45
h	Compactador autoprop. de un cilindro vibrante de 3 - 6 t	0,0300	39,34	1,18
m3	Agua	0,0900	0,54	0,05
m3	Suelo seleccionado	1,0000	2,95	2,95
	Clase: Mano de Obra			1,16
	Clase: Maquinaria			2,64
	Clase: Material			3,00
	Costes directos			6,80
	Costes indirectos			0,41
	Coste Total			7,21 €
ud	Pozo de registro Pozo de registro de Ø 0,60 m., y profundidad media 1,50 m., de fabrica de ladrillo, incluyendo excavación y relleno y tapa de fundición totalmente terminado.			
h	Oficial 1ª	0,0500	13,84	0,69
h	Peón ordinario.	0,1000	11,78	1,18
ud	Marco de fundición revestido de 0.6 m	1,0000	26,00	26,00
m3	Desmante en tierra de la explanación	1,1000	2,52	2,77
m3	Hormigón HM-20	0,2000	63,16	12,63
m2	Fábrica de ladrillo	1,8000	58,74	105,73
ud	Tapadera de fundición para pozo de registro de 600 mm de diámetro, según norma UNE127,011-EX	1,0000	151,20	151,20
	Clase: Mano de Obra			27,87
	Clase: Material			151,20
	Resto de obra			121,13
	Costes directos			300,20
	Costes indirectos			18,01
	Coste Total			318,21 €



JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

OBRA:	ASGV-5 Mairena del Aljarafe	SITUACIÓN:	Mairena del Aljarafe	FECHA:	
TÉCNICO:		PROPIEDAD:		PAGINA:	5

Nº Unidad	Descripción de las unidades de obra	Rdto	Precio	Importe
ud	Imbornal 60 x 30 x 70 cm de fundición dúctil C-250 Suministro y montaje de imbornal prefabricado de hormigón fck=25 MPa, de 60x30x75 cm de medidas interiores, para recogida de aguas pluviales, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 10 cm de espesor y rejilla de fundición dúctil normalizada, clase C-250 según UNE-EN 124 compatible con superficies de adoquín, hormigón o asfalto en caliente, abatible y antirrobo, con marco de fundición del mismo tipo, enrasada al pavimento. Totalmente instalado y conexionado a la red general de desagüe. Completamente terminado. Incluyendo la excavación manual y el relleno del trasdós con material granular.			
h	Oficial 1ª	0,2000	13,84	2,77
h	Peón ordinario.	0,2000	11,78	2,36
ud	Rejilla y marco de fundición dúctil D-400 EN-124	1,0000	18,00	18,00
ud	Imbornal de 60x30x75 cm de medidas interiores, para saneamiento.	1,0000	35,70	35,70
ud	Marco y rejilla de fundición dúctil, clase C-250	1,0000	41,61	41,61
m3	Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central normal	0,0500	53,05	2,65
t	Grava de cantera, de 19 a 25 mm de diámetro.	0,6500	7,23	4,70
	Clase: Mano de Obra			5,13
	Clase: Material			102,66
	Costes directos			107,79
	Costes indirectos			6,47
	Coste Total			114,26 €
ud	Recrecido pozo Recrecido pozo			
h	Oficial 1ª	0,0200	13,84	0,28
h	Peón ordinario.	0,0500	11,78	0,59
ud	Marco de fundición revestido de 0.6 m	1,0000	26,00	26,00
m3	Desmante en tierra de la explanación	1,1000	2,52	2,77
m3	Hormigón HM-20	0,0500	63,16	3,16
m2	Fábrica de ladrillo	0,8000	58,74	46,99
ud	Tapadera de fundición para pozo de registro de 600 mm de diámetro, según norma UNE127,011-EX	1,0000	151,20	151,20
	Clase: Mano de Obra			26,87
	Clase: Material			151,20
	Resto de obra			52,92
	Costes directos			230,99
	Costes indirectos			13,86
	Coste Total			244,85 €



JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

OBRA:	ASGV-5 Mairena del Aljarafe	SITUACIÓN:	Mairena del Aljarafe	FECHA:	
TÉCNICO:		PROPIEDAD:		PAGINA:	6

Nº Unidad	Descripción de las unidades de obra	Rdto	Precio	Importe
ud	Recrecido de imbornal			
	Recrecido de imbornal			
h	Oficial 1ª	0,1200	13,84	1,66
h	Peón ordinario.	0,1000	11,78	1,18
ud	Rejilla y marco de fundición dúctil D-400 EN-124	1,0000	18,00	18,00
ud	Imbornal de 60x30x75 cm de medidas interiores, para saneamiento.	1,0000	35,70	35,70
ud	Marco y rejilla de fundición dúctil, clase C-250	1,0000	41,61	41,61
m3	Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central normal	0,0250	53,05	1,33
t	Grava de cantera, de 19 a 25 mm de diámetro.	0,3500	7,23	2,53
	Clase: Mano de Obra			2,84
	Clase: Material			99,17
	Costes directos			102,01
	Costes indirectos			6,12
	Coste Total			108,13 €
	Drenaje transversal			
m3	Excavación en terreno de tránsito.			
	Excavación en desmonte en terreno de tránsito incluso carga y transporte a lugar de empleo o vertedero.			
h	Peón Ordinario	0,0030	13,09	0,04
h	Camión basculante rígido de 20 t	0,0400	64,77	2,59
h	Retroexcavadora sobre orugas de 30 Tn.	0,0050	95,18	0,48
h	Camión caja fija con cisterna para agua de 10 t	0,0010	45,14	0,05
m3	Agua	0,0100	0,54	0,01
	Clase: Mano de Obra			0,04
	Clase: Maquinaria			3,12
	Clase: Material			0,01
	Costes directos			3,17
	Costes indirectos			0,19
	Coste Total			3,36 €
m3	Hormigón HA 25			
	Hormigón HA-25 en ambiente general Ila según norma EHE fabricado en central y puesto a pie de obra			
h	Peón Ordinario	0,3000	13,09	3,93
h	Central de dosificación de 90 m3/h	0,2000	136,04	27,21
h	Camión hormigonera de 9 m3	0,1550	54,41	8,43
t	Cemento CEM II clase 42,5 a granel	0,2750	82,04	22,56
m3	Agua	0,1650	0,54	0,09
t	Árido Grueso (> 4 mm) de machaqueo de naturaleza caliza	0,8400	4,98	4,18
t	Árido Fino (< 4 mm) de machaqueo de naturaleza caliza	1,2600	5,63	7,09
	Clase: Mano de Obra			3,93
	Clase: Maquinaria			35,64
	Clase: Material			33,92
	Costes directos			73,49
	Costes indirectos			4,41
	Coste Total			77,90 €



JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

OBRA:	ASGV-5 Mairena del Aljarafe	SITUACIÓN:	Mairena del Aljarafe	FECHA:	
TÉCNICO:		PROPIEDAD:		PAGINA:	7

Nº Unidad	Descripción de las unidades de obra	Rdto	Precio	Importe
m3	Hormigón HM-20 Hormigón en masa de 20 N/mm2 de resistencia característica fabricado en central puesto a pie de obra			
t	Cemento CEM II clase 42,5 a granel	0,2000	82,04	16,41
m3	Agua	0,2000	0,54	0,11
t	Árido Grueso (> 4 mm) de machaqueo de naturaleza caliza	0,8400	4,98	4,18
t	Árido Fino (< 4 mm) de machaqueo de naturaleza caliza	1,2600	5,63	7,09
h	Central de dosificación de 90 m3/h	0,2500	136,04	34,01
h	Camión hormigonera de 9 m3	0,0250	54,41	1,36
	Clase: Maquinaria			35,37
	Clase: Material			27,79
	Costes directos			63,16
	Costes indirectos			3,79
	Coste Total			66,95 €
kg	Acero para armar tipo B500S Acero para armar tipo B500S en barras corrugadas, totalmente colocado incluso parte proporcional de solapes, calzos y separadores.			
h	Oficial 1ª Ferrallista	0,0060	16,59	0,10
h	Ayudante Ferrallista	0,0060	16,12	0,10
h	Grúa móvil de 30 tn	0,0010	88,49	0,09
kg	Alambre recocido de diámetro 1,3 mm	0,0200	1,13	0,02
kg	Acero en barras corrugadas B500S	1,0500	0,85	0,89
	Clase: Mano de Obra			0,20
	Clase: Maquinaria			0,09
	Clase: Material			0,91
	Costes directos			1,20
	Costes indirectos			0,07
	Coste Total			1,27 €
ud	Boca de hombre Boca de hombre			
h	Oficial 1ª Albañil	0,0700	13,84	0,97
h	Peón Albañil	0,8000	13,09	10,47
ud	Tapadera de fundición para pozo de registro de 600 mm de diámetro, según norma UNE127,011-EX	1,0000	151,20	151,20
m3	Mortero M-7,5	0,0050	34,19	0,17
	Clase: Mano de Obra			11,44
	Clase: Material			151,20
	Resto de obra			0,17
	Costes directos			162,81
	Costes indirectos			9,77
	Coste Total			172,58 €
ud	Pates Pates			
ud	Pate forrado de poliproleno	6,0000	5,35	32,10
	Clase: Material			32,10
	Costes directos			32,10
	Costes indirectos			1,93
	Coste Total			34,03 €



JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

OBRA:	ASGV-5 Mairena del Aljarafe	SITUACIÓN:	Mairena del Aljarafe	FECHA:	
TÉCNICO:		PROPIEDAD:		PAGINA:	8

Nº Unidad	Descripción de las unidades de obra	Rdto	Precio	Importe
m2	Encofrado plano empleado en Cimientos Encofrado plano empleado en Cimientos, incluido montaje, desmontaje, p.p de molduras, sellado de juntas, limpieza y humectación antes de hormigonado			
h	Capataz	0,0200	14,16	0,28
h	Oficial 1ª Encofrador	0,2500	13,84	3,46
h	Peón Encofrador	0,4500	13,09	5,89
h	Camión caja fija con grúa auxiliar de 16 t	0,0200	53,35	1,07
m2	Tablón de madera de pino para 20 usos.	1,0000	4,10	4,10
l	Desencofrante	0,0250	1,55	0,04
m3	Agua	0,0500	0,54	0,03
dm3	Material de sellado	0,0040	84,03	0,34
m	Moldura para hormigón	4,0000	0,42	1,68
	Clase: Mano de Obra			9,63
	Clase: Maquinaria			1,07
	Clase: Material			6,19
	Costes directos			16,89
	Costes indirectos			1,01
	Coste Total			17,90 €
	Encauzamiento arroyo Porzuna			
m	Tubo H.A. DN 1800 mm, clase 90 sobre base de hormigón Tubo de Hormigón Armado de Diámetro Nominal 1800 mm clase 90 apoyado sobre hormigón, según Norma UNE-EN 127916, colocado en obra de drenaje, incluso juntas de estanqueidad y material de relleno.			
h	Peón Ordinario	0,2000	13,09	2,62
h	Oficial 1ª	0,0200	13,84	0,28
h	Camión caja fija con grúa auxiliar de 10 t	0,2200	42,67	9,39
h	Compactador autoprop. de dos cilindros vibrante de 8 - 14 t	0,0350	54,30	1,90
m	Tubo H.A. DN 1800 Clase 90	1,0000	278,71	278,71
m3	Hormigón HM-20	2,0000	63,16	126,32
	Clase: Mano de Obra			2,90
	Clase: Maquinaria			11,29
	Clase: Material			278,71
	Resto de obra			126,32
	Costes directos			419,22
	Costes indirectos			25,15
	Coste Total			444,37 €
ud	Boquilla para OTD D=1.80 m Boquilla para OTD doble de Ø1.80 m, rellenos, encofrado, hormigón y armaduras. Totalmente terminada.			
m3	Hormigon HM-15 en central	1,6000	36,13	57,81
m3	Hormigón HA-25 central.	13,0000	49,37	641,81
kg	Acero B-500-S	400,0000	1,14	456,00
m2	Encofrado plano oculto.	13,0000	11,29	146,77
m2	Encofrado plano visto.	14,0000	13,54	189,56
m3	Rell/comp.zanja C/rana S/apor	2,0000	4,91	9,82
	Resto de obra			1.501,77
	Costes directos			1.501,77
	Costes indirectos			90,11
	Coste Total			1.591,88 €



JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

OBRA:	ASGV-5 Mairena del Aljarafe	SITUACIÓN:	Mairena del Aljarafe	FECHA:	
TÉCNICO:		PROPIEDAD:		PAGINA:	9

Nº Unidad	Descripción de las unidades de obra	Rdto	Precio	Importe
m3	Excavación en terreno de tránsito. Excavación en desmonte en terreno de tránsito incluso carga y transporte a lugar de empleo o vertedero.			
h	Peón Ordinario	0,0030	13,09	0,04
h	Camión basculante rígido de 20 t	0,0400	64,77	2,59
h	Retroexcavadora sobre orugas de 30 Tn.	0,0050	95,18	0,48
h	Camión caja fija con cisterna para agua de 10 t	0,0010	45,14	0,05
m3	Agua	0,0100	0,54	0,01
	Clase: Mano de Obra			0,04
	Clase: Maquinaria			3,12
	Clase: Material			0,01
	Costes directos			3,17
	Costes indirectos			0,19
	Coste Total			3,36 €
m3	Hormigón HM-20 Hormigón en masa de 20 N/mm2 de resistencia característica fabricado en central puesto a pie de obra			
t	Cemento CEM II clase 42,5 a granel	0,2000	82,04	16,41
m3	Agua	0,2000	0,54	0,11
t	Árido Grueso (> 4 mm) de machaqueo de naturaleza caliza	0,8400	4,98	4,18
t	Árido Fino (< 4 mm) de machaqueo de naturaleza caliza	1,2600	5,63	7,09
h	Central de dosificación de 90 m3/h	0,2500	136,04	34,01
h	Camión hormigonera de 9 m3	0,0250	54,41	1,36
	Clase: Maquinaria			35,37
	Clase: Material			27,79
	Costes directos			63,16
	Costes indirectos			3,79
	Coste Total			66,95 €



JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

OBRA:	ASGV-5 Mairena del Aljarafe	SITUACIÓN:	Mairena del Aljarafe	FECHA:	
TÉCNICO:		PROPIEDAD:		PAGINA:	10

Nº Unidad	Descripción de las unidades de obra	Rdto	Precio	Importe
	Firmes y pavimentos			
m3	Capa de asiento con suelo seleccionado S2			
	Capa de asiento de suelo seleccionado S2 procedente de desmonte o prestamos, incluso material, transporte, extendido, humectación y compactación.			
h	Capataz	0,0010	14,16	0,01
h	Peón Ordinario	0,0100	13,09	0,13
h	Camión basculante rígido de 20 t	0,0240	64,77	1,55
h	Camión caja fija con cisterna para agua de 10 t	0,0030	45,14	0,14
h	Motoniveladora 150 kW	0,0060	92,77	0,56
h	Compactador autoprop. de un cilindro vibrante de 8 - 14 t	0,0100	50,19	0,50
m3	Agua	0,1800	0,54	0,10
m3	Suelo seleccionado	1,0000	2,95	2,95
	Clase: Mano de Obra			0,14
	Clase: Maquinaria			2,75
	Clase: Material			3,05
	Costes directos			5,94
	Costes indirectos			0,36
	Coste Total			6,30 €
m3	Zahorra artificial			
	Zahorra artificial, incluido extensión, humectación y compactación.			
h	Capataz	0,0020	14,16	0,03
h	Peón Ordinario	0,0400	13,09	0,52
h	Camión basculante rígido de 20 t	0,0900	64,77	5,83
h	Motoniveladora 110 kW	0,0200	65,29	1,31
h	Compactador autoprop. de dos cilindros vibrante de 8 - 14 t	0,0150	54,30	0,81
h	Camión caja fija con cisterna para agua de 10 t	0,0120	45,14	0,54
t	Zahorra artificial	2,1000	5,85	12,29
m3	Agua	0,1800	0,54	0,10
	Clase: Mano de Obra			0,55
	Clase: Maquinaria			8,49
	Clase: Material			12,39
	Costes directos			21,43
	Costes indirectos			1,29
	Coste Total			22,72 €
t	Emulsión asfáltica imprimación ECI			
	Riego de imprimación con emulsión ECI incluso arena de recebo, con una dotación de 0,00125 Tn/m2.			
h	Capataz	0,0030	14,16	0,04
h	Peón Ordinario	0,0300	13,09	0,39
h	Camión cisterna para riegos asf. de 10.000 l.	0,0160	69,51	1,11
h	Camión basculante rígido de 15 t	0,0150	55,14	0,83
t	Emulsión tipo ECI	1,0000	284,00	284,00
t	Árido Fino (< 4 mm) de machaqueo de naturaleza sin determinar	0,0300	5,21	0,16
	Clase: Mano de Obra			0,43
	Clase: Maquinaria			1,94
	Clase: Material			284,16
	Costes directos			286,53
	Costes indirectos			17,19
	Coste Total			303,72 €



JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

OBRA: ASGV-5 Mairena del Aljarafe		SITUACIÓN: Mairena del Aljarafe		FECHA:	
TÉCNICO:		PROPIEDAD:		PAGINA: 11	

Nº Unidad	Descripción de las unidades de obra	Rdto	Precio	Importe
t	M.B.C. tipo G-20 Mezcla bituminosa en caliente, tipo G20, según art.542 del PG-3, con arido calizo, comprendiendo fabricación, transporte, extendido y compactación, excepto ligante y filler.			
h	Capataz	0,0090	14,16	0,13
h	Peón Ordinario	0,0270	13,09	0,35
h	Planta discontinua de fabricación de MBC de 200 t/h	0,0095	380,22	3,61
h	Camión basculante semiarticulado de 25 t	0,0945	89,58	8,47
h	Extendidora de Mezcla bituminosa sobre cadenas de 2,5 - 8 m.	0,0095	149,65	1,42
h	Compactador estático, tipo ruedas múltiples de 8-12 t	0,0189	51,90	0,98
h	Compactador autoprop. de dos cilindros vibrante de 8 - 14 t	0,0095	54,30	0,52
h	Camión caja fija con cisterna para agua de 10 t	0,0010	45,14	0,05
t	Árido Grueso (> 4 mm) de machaqueo de naturaleza caliza	0,5600	4,98	2,79
t	Árido Fino (< 4 mm) de machaqueo de naturaleza sin determinar	0,4000	5,21	2,08
	Clase: Mano de Obra			0,48
	Clase: Maquinaria			15,05
	Clase: Material			4,87
	Costes directos			20,40
	Costes indirectos			1,22
	Coste Total			21,62 €
t	Emulsión asfáltica adherencia ECR-1 Riego de adherencia con emulsión asfáltica tipo ECR-1, con una dotación de 0,0005 Tn/m2			
h	Capataz	0,0010	14,16	0,01
h	Peón Ordinario	0,0100	13,09	0,13
h	Barredora	0,0120	19,12	0,23
h	Camión cisterna para riegos asf. de 10.000 l.	0,0160	69,51	1,11
t	Emulsión tipo ECR-1	1,0000	255,00	255,00
	Clase: Mano de Obra			0,14
	Clase: Maquinaria			1,34
	Clase: Material			255,00
	Costes directos			256,48
	Costes indirectos			15,39
	Coste Total			271,87 €



JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

OBRA:	ASGV-5 Mairena del Aljarafe	SITUACIÓN:	Mairena del Aljarafe	FECHA:	
TÉCNICO:		PROPIEDAD:		PAGINA:	12

Nº Unidad	Descripción de las unidades de obra	Rdto	Precio	Importe
t	M.B.C. tipo D-12 Mezcla bituminosa en caliente, tipo D12, según art.542 del PG-3, con arido calizo, comprendiendo fabricación, transporte, extendido y compactación, excepto ligante y filler.			
h	Capataz	0,0090	14,16	0,13
h	Peón Ordinario	0,0270	13,09	0,35
h	Planta discontinua de fabricación de MBC de 200 t/h	0,0122	380,22	4,64
h	Camión basculante semiarticulado de 25 t	0,1220	89,58	10,93
h	Extendidora de Mezcla bituminosa sobre cadenas de 2,5 - 8 m.	0,0122	149,65	1,83
h	Compactador estático, tipo ruedas múltiples de 8-12 t	0,0244	51,90	1,27
h	Compactador autoprop. de dos cilindros vibrante de 8 - 14 t	0,0122	54,30	0,66
h	Camión caja fija con cisterna para agua de 10 t	0,0010	45,14	0,05
t	Árido Grueso (> 4 mm) de machaqueo de naturaleza caliza	0,4200	4,98	2,09
t	Árido Fino (< 4 mm) de machaqueo de naturaleza sin determinar	0,5200	5,21	2,71
	Clase: Mano de Obra			0,48
	Clase: Maquinaria			19,38
	Clase: Material			4,80
	Costes directos			24,66
	Costes indirectos			1,48
	Coste Total			26,14 €
t	Betún asfáltico tipo B60/70 Betún asfáltico tipo B60/70, según art.211 del PG-3.			
h	Capataz	0,0010	14,16	0,01
h	Peón Ordinario	0,0100	13,09	0,13
t	Betún asfáltico tipo B 60/70	1,0000	337,00	337,00
l	Combustible	0,5000	0,70	0,35
	Clase: Mano de Obra			0,14
	Clase: Material			337,35
	Costes directos			337,49
	Costes indirectos			20,25
	Coste Total			357,74 €
Tn	Filler de aportación CEM III-A 32,5 Filler de aportación CEM III-A 32,5			
h	Capataz	0,0050	14,16	0,07
h	Oficial 1ª	0,1000	13,84	1,38
h	Peón ordinario.	0,6000	11,78	7,07
Tn	Cemento CEM III-A 32,5	1,0000	48,12	48,12
	Clase: Mano de Obra			8,52
	Clase: Material			48,12
	Costes directos			56,64
	Costes indirectos			3,40
	Coste Total			60,04 €



JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

OBRA:	ASGV-5 Mairena del Aljarafe	SITUACIÓN:	Mairena del Aljarafe	FECHA:	
TÉCNICO:		PROPIEDAD:		PAGINA:	13

Nº Unidad	Descripción de las unidades de obra	Rdto	Precio	Importe
m2	Pavimento de baldosa hidráulica 30 x 30 Pavimento de acera compuesto por baldosa de cemento monocapa, de dimensiones 30x30 cm., recibida con mortero de agarre, sobre solera de hormigón HM-20 y base de zahorra natural compactada.			
h	Capataz Albañil	0,0500	14,16	0,71
h	Oficial 1ª Albañil	0,1000	13,84	1,38
h	Peón Albañil	0,3500	13,09	4,58
m2	Baldosa de cemento aglomerado, 30x30	1,1000	8,05	8,86
t	Zahorra natural, tipo ZN 25	0,4400	4,68	2,06
m3	Mortero M-20	0,0200	46,54	0,93
m3	Hormigón HM-20	0,1500	63,16	9,47
l	Lechada de cemento para enlucido	0,0010	0,25	
	Clase: Mano de Obra			6,67
	Clase: Material			10,92
	Resto de obra			10,40
	Costes directos			27,99
	Costes indirectos			1,68
	Coste Total			29,67 €
m2	Pavimento de baldosa de terrazo, 40x40 Pavimento de acera compuesto por baldosa de terrazo monocapa, de dimensiones 40x40 cm., recibida con mortero de agarre, sobre solera de hormigón HM-20 y base de zahorra natural compactada.			
h	Capataz Albañil	0,0500	14,16	0,71
h	Oficial 1ª Albañil	0,1000	13,84	1,38
h	Peón Albañil	0,3500	13,09	4,58
m2	Baldosa de terrazo, 40x40	1,1000	7,70	8,47
m3	Mortero M-20	0,0400	46,54	1,86
m3	Hormigón HM-20	0,1000	63,16	6,32
l	Lechada de cemento para enlucido	0,0010	0,25	
	Clase: Mano de Obra			6,67
	Clase: Material			8,47
	Resto de obra			8,18
	Costes directos			23,32
	Costes indirectos			1,40
	Coste Total			24,72 €



JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

OBRA:	ASGV-5 Mairena del Aljarafe	SITUACIÓN:	Mairena del Aljarafe	FECHA:	
TÉCNICO:		PROPIEDAD:		PAGINA:	14

Nº Unidad	Descripción de las unidades de obra	Rdto	Precio	Importe
m2	Pavimento de baldosa de botones 30x30 Pavimento de acera compuesto por baldosa táctil de botones, de dimensiones 30x30 cm., recibida con mortero de agarre, sobre solera de hormigón HM-20 y base de zahorra natural compactada.			
h	Capataz Albañil	0,0500	14,16	0,71
h	Oficial 1ª Albañil	0,1000	13,84	1,38
h	Peón Albañil	0,3500	13,09	4,58
m2	Baldosa táctil de hormigón con botones, 30x30	1,1000	9,10	10,01
t	Zahorra natural, tipo ZN 40	0,4400	4,35	1,91
m3	Mortero M-20	0,0200	46,54	0,93
m3	Hormigón HM-20	0,1500	63,16	9,47
l	Lechada de cemento para enlucido	0,0010	0,25	
	Clase: Mano de Obra			6,67
	Clase: Material			11,92
	Resto de obra			10,40
	Costes directos			28,99
	Costes indirectos			1,74
	Coste Total			30,73 €
m	Bordillo Hormigón 17 x 28 Bordillo monocapa de hormigón de sección C3 17x28 y clase resistente R3,5 según Norma UNE127025:1999 incluso cama de asiento de hormigón de 12,5 N/mm2 de resistencia característica.			
h	Oficial 2ª Albañil	0,1000	13,65	1,37
h	Peón Albañil	0,1200	13,09	1,57
m	Bordillo 17x28	1,0000	2,63	2,63
m3	Mortero M-20	0,0150	46,54	0,70
m3	Hormigón HM-20	0,0900	63,16	5,68
	Clase: Mano de Obra			2,94
	Clase: Material			2,63
	Resto de obra			6,38
	Costes directos			11,95
	Costes indirectos			0,72
	Coste Total			12,67 €
m	Bordillo peatonal 10x20 Bordillo monocapa de hormigón de sección A2 10x20 y clase resistente R3,5 según Norma UNE127025:1999 incluso cama de asiento de hormigón de 12,5 N/mm2 de resistencia característica.			
h	Oficial 2ª Albañil	0,1000	13,65	1,37
h	Peón Albañil	0,1200	13,09	1,57
m	Bordillo 10x20	1,0000	2,02	2,02
m3	Mortero M-20	0,0150	46,54	0,70
m3	Hormigón HM-20	0,0900	63,16	5,68
	Clase: Mano de Obra			2,94
	Clase: Material			2,02
	Resto de obra			6,38
	Costes directos			11,34
	Costes indirectos			0,68
	Coste Total			12,02 €



JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

OBRA:	ASGV-5 Mairena del Aljarafe	SITUACIÓN:	Mairena del Aljarafe	FECHA:	
TÉCNICO:		PROPIEDAD:		PAGINA:	15

Nº Unidad	Descripción de las unidades de obra	Rdto	Precio	Importe
	m2 Pintura con resina epoxi. Carril bici			
	Recubrimiento liso de pavimentos de hormigón en interiores formado por un sistema epoxídico bicomponente, pigmentado y con agregados minerales, obtenido por la aplicación sucesiva de dos capas de pintura bicomponente a base de resinas epoxi mate.			
h	Oficial 1ª Albañil	0,1000	13,84	1,38
h	Oficial 2ª Albañil	0,1000	13,65	1,37
h	Peón Albañil	0,1200	13,09	1,57
kg	Composol mate	0,6000	4,36	2,62
kg	Flakes PVA	0,5000	6,06	3,03
kg	Compodur PR	0,5000	7,00	3,50
	Clase: Mano de Obra			4,32
	Clase: Material			9,15
	Costes directos			13,47
	Costes indirectos			0,81
	Coste Total			14,28 €



JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

OBRA:	ASGV-5 Mairena del Aljarafe	SITUACIÓN:	Mairena del Aljarafe	FECHA:	08/04/2008
TÉCNICO:		PROPIEDAD:		PAGINA:	16

Nº Unidad	Descripción de las unidades de obra	Rdto	Precio	Importe
	Señalización			
	Señalización horizontal			
m2	Marca termoplástica transversal			
	Marca termoplástica en caliente, en líneas transversales, flechas, símbolos, inscripciones, cebreados, etc. Realmente pintado.			
h	Capataz	0,0800	14,16	1,13
h	Oficial 1ª Pintor	0,0800	13,84	1,11
h	Peón Ordinario	0,2400	13,09	3,14
h	Marcador automotriz	0,0800	19,73	1,58
h	Máquina para pintura de 225 l de capacidad	0,0800	41,60	3,33
h	Barredora	0,0080	19,12	0,15
h	Minicargadora de 18 kW	0,0080	28,08	0,22
kg	Pintura térmica para marcas viales	3,0000	1,86	5,58
kg	Microesferas de vidrio	0,5000	0,65	0,33
	Clase: Mano de Obra			5,38
	Clase: Maquinaria			5,28
	Clase: Material			5,91
	Costes directos			16,57
	Costes indirectos			0,99
	Coste Total			17,56 €
m	M vial resaltes termoplást. caliente 10 cm.			
	Marca vial con resaltes realizada con termoplást. caliente en formación de líneas de 10 cm de anchura, totalmente acabada incluso.			
h	Capataz	0,0010	14,16	0,01
h	Oficial 1ª Pintor	0,0100	13,84	0,14
h	Máquina para pintura de 760 l de capacidad	0,0010	60,79	0,06
h	Barredora	0,0010	19,12	0,02
kg	termoplást. caliente	0,4125	0,78	0,32
kg	Microesferas de vidrio	0,0750	0,65	0,05
	Clase: Mano de Obra			0,15
	Clase: Maquinaria			0,08
	Clase: Material			0,37
	Costes directos			0,60
	Costes indirectos			0,04
	Coste Total			0,64 €
m	M vial resaltes termoplást. caliente 40 cm.			
	Marca vial con resaltes realizada con termoplást. caliente en formación de líneas de 40 cm de anchura, totalmente acabada incluso.			
h	Capataz	0,0010	14,16	0,01
h	Oficial 1ª Pintor	0,0100	13,84	0,14
h	Máquina para pintura de 760 l de capacidad	0,0010	60,79	0,06
h	Barredora	0,0010	19,12	0,02
kg	termoplást. caliente	1,6500	0,78	1,29
kg	Microesferas de vidrio	0,3000	0,65	0,20
	Clase: Mano de Obra			0,15
	Clase: Maquinaria			0,08
	Clase: Material			1,49
	Costes directos			1,72
	Costes indirectos			0,10
	Coste Total			1,82 €



OBRA:	ASGV-5 Mairena del Aljarafe	SITUACIÓN:	Mairena del Aljarafe	FECHA:	
TÉCNICO:		PROPIEDAD:		PAGINA:	17

Nº Unidad	Descripción de las unidades de obra	Rdto	Precio	Importe
m2	M. vial termoplástica en caliente Marca vial permanente realizada con termoplástica en caliente en formación símbolos y cebreados, totalmente acabada incluso premarcaje y borrado de marcas existentes.			
h	Capataz	0,0010	14,16	0,01
h	Oficial 1ª Pintor	0,0100	13,84	0,14
h	Máquina para pintorra de 225 l de capacidad	0,0010	41,60	0,04
h	Barredora	0,0010	19,12	0,02
kg	termoplást. caliente	3,0000	0,78	2,34
kg	Microesferas de vidrio	0,6000	0,65	0,39
	Clase: Mano de Obra			0,15
	Clase: Maquinaria			0,06
	Clase: Material			2,73
	Costes directos			2,94
	Costes indirectos			0,18
	Coste Total			3,12 €
	Señalización vertical			
m2	Cartel o placa Panel de acero galvanizado reflexivo, de alta intensidad, incluso excavación en cimientos, retirada de sobrantes a vertedero, hormigonado en cimientos, postes de sustentación y tornillería, totalmente terminado			
h	Capataz	0,0100	14,16	0,14
h	Oficial 1ª	0,2000	13,84	2,77
h	Peón ordinario.	0,3000	11,78	3,53
h	Tractor sobre cadenas con hoja y riper de 40 kW	0,2000	40,90	8,18
h	Camión basculante rígido de 15 t	0,1000	55,14	5,51
m3	Hormigon HM-20 en central.	0,8500	41,42	35,21
ud	Hembra de poste de señales verticales	1,0000	4,63	4,63
ud	Poste 120 x 60 x 3 mm G.	5,5000	18,45	101,48
ud	Tornillería y piezas especiales	1,0000	2,35	2,35
m2	Panel reflexivo de chapa de acero galvanizada	1,0000	162,05	162,05
	Clase: Mano de Obra			11,07
	Clase: Maquinaria			13,69
	Clase: Material			265,88
	Resto de obra			35,21
	Costes directos			325,85
	Costes indirectos			19,55
	Coste Total			345,40 €



JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

OBRA:	ASGV-5 Mairena del Aljarafe	SITUACIÓN:	Mairena del Aljarafe	FECHA:	08/04/2008
TÉCNICO:		PROPIEDAD:		PAGINA:	18

Nº Unidad	Descripción de las unidades de obra	Rdto	Precio	Importe
	m2 Cartel reflexivo de chapa de aluminio			
	Cartel reflexivo de chapa de aluminio para AIMPE, colocado incluido poste y cimentación			
h	Capataz	0,3000	14,16	4,25
h	Oficial 1ª	0,3000	13,84	4,15
h	Peón ordinario.	0,4000	11,78	4,71
ud	Hembra de poste de señales verticales	1,0000	4,63	4,63
h	Camión basculante rígido de 15 t	0,1400	55,14	7,72
m2	panel de aluminio nivel 3	1,0000	313,86	313,86
ud	Poste 120 x 60 x 3 mm G.	5,5000	18,45	101,48
ud	Andamio para colocación de carteles	1,0000	1,84	1,84
m3	Hormigón HM-20 en central.	0,8500	41,42	35,21
ud	Tornillería y piezas especiales	1,0000	2,35	2,35
	Clase: Mano de Obra			17,74
	Clase: Maquinaria			7,72
	Clase: Material			419,53
	Resto de obra			35,21
	Costes directos			480,20
	Costes indirectos			28,81
	Coste Total			509,01 €
	ud Señal reflexiva triangular L = 135 cm			
	Señal triangular de 1350 mm. de lado con un nivel de retroreflexión 3 de uso permanente incluso excavación de cimentación, macizo de anclaje en hormigón HM-20, poste de sustentación, elementos de sujección en acero galvanizado y parte proporcional de tornillería y piezas especiales. Totalmente colocada.			
h	Oficial 1ª	0,0500	13,84	0,69
h	Peón Ordinario	0,0500	13,09	0,65
ud	Señal triangular 1350 mm.	1,0000	168,45	168,45
ud	Tornillería y piezas especiales	0,4500	2,35	1,06
ud	Poste 100 x 50 x 3 mm G.	1,9000	15,25	28,98
m3	Hormigón HM-20	0,1540	63,16	9,73
	Clase: Mano de Obra			1,34
	Clase: Material			198,49
	Resto de obra			9,73
	Costes directos			209,56
	Costes indirectos			12,57
	Coste Total			222,13 €



JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

OBRA:	ASGV-5 Mairena del Aljarafe	SITUACIÓN:	Mairena del Aljarafe	FECHA:	
TÉCNICO:		PROPIEDAD:		PAGINA:	19

Nº Unidad	Descripción de las unidades de obra	Rdto	Precio	Importe
ud	Señal reflexiva circular D = 90 cm Señal circular de 900 mm. de diámetro con un nivel de retroreflexión 3 de uso permanente, incluso excavación de cimentación, macizo de anclaje en hormigón HM-20, poste de sustentación, elementos de sujección en acero galvanizado y parte proporcional de tornillería y piezas especiales.Totalmente colocada.			
h	Oficial 1ª	0,0600	13,84	0,83
h	Peón Ordinario	0,1800	13,09	2,36
ud	Señal circular 900 mm.	1,0000	168,50	168,50
ud	Tornillería y piezas especiales	0,4500	2,35	1,06
ud	Poste 100 x 50 x 3 mm G.	1,9000	15,25	28,98
h	Retroexcavadora mixta	0,0385	52,57	2,02
m3	Hormigón HM-20	0,1540	63,16	9,73
	Clase: Mano de Obra			3,19
	Clase: Maquinaria			2,02
	Clase: Material			198,54
	Resto de obra			9,73
	Costes directos			213,48
	Costes indirectos			12,81
	Coste Total			226,29 €
ud	Señal cuadrada 900 mm. Señal cuadrada de 900 mm. de lado con un nivel de retroreflexión 3 incluso excavación de cimentación, macizo de anclaje en hormigón HM-20, poste de sustentación, elementos de sujección en acero galvanizado y parte proporcional de tornillería y piezas especiales.Totalmente colocada.			
h	Oficial 1ª	0,0500	13,84	0,69
h	Peón Ordinario	0,0500	13,09	0,65
ud	Señal cuadrada 900 mm.	1,0000	168,03	168,03
ud	Tornillería y piezas especiales	0,4500	2,35	1,06
ud	Poste 80 x 40 x 2 mm G.	1,9000	13,04	24,78
m3	Hormigón HM-20	0,1540	63,16	9,73
	Clase: Mano de Obra			1,34
	Clase: Material			193,87
	Resto de obra			9,73
	Costes directos			204,94
	Costes indirectos			12,30
	Coste Total			217,24 €



JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

OBRA:	ASGV-5 Mairena del Aljarafe	SITUACIÓN:	Mairena del Aljarafe	FECHA:	
TÉCNICO:		PROPIEDAD:		PAGINA:	20

Nº Unidad	Descripción de las unidades de obra	Rdto	Precio	Importe
	Alumbrado			
m	Zanja para canalización de 0,5 x 0,8 m Zanja para canalización de alumbrado de 0,5 x 0,8 m, incluyendo excavación posterior relleno con material procedente de la misma compactado al 98 % Proctor modificado, una vez instaladas las tuberías, cinta avisadora y retirada a vertedero de los materiales sobrantes. Medida longitudinal ejecutada.			
m	Zanja para canalización de 0,5 x 0,8 m		4,66	
	Costes directos			4,66
	Costes indirectos			0,28
	Coste Total			4,94 €
ud	Arqueta de registro de alumbrado 0,4 x 0,4 m en acerado Arqueta de registro de alumbrado público en acerado, de 0,40 x 0,40 m de dimensiones interiores en planta y 0,60 m de profundidad media, formada por solera de hormigón HM-20 de 15 cm de espesor, desagüe central y formación de pendiente, paredes de fábrica de ladrillo macizo de un pie de espesor, enfoscada y bruñida con mortero de cemento, incluso cerco y tapa de fundición modelo oficial, embocadura de canalizaciones, excavación y transporte de tierras a vertedero, construida según R.E.B.T. y ordenanza municipal. Medida la unidad terminada.			
ud	Arqueta de registro de alumbrado 0,4 x 0,4 m en acerado		125,16	
	Costes directos			125,16
	Costes indirectos			7,51
	Coste Total			132,67 €
ud	Arqueta de registro de alumbrado 0,4 x 0,4 m en cruce de calzada Arqueta de registro de alumbrado público en cruce de calzada, de 0,40 x 0,40 m de dimensiones interiores en planta y 0,80 m de profundidad media, formada por solera de hormigón HM-20 de 15 cm de espesor, desagüe central y formación de pendiente, paredes de fábrica de ladrillo macizo de un pie de espesor, enfoscada y bruñida con mortero de cemento, incluso cerco y tapa de fundición modelo oficial, embocadura de canalizaciones, excavación y transporte de tierras a vertedero, construida según R.E.B.T. y ordenanza municipal. Medida la unidad terminada.			
ud	Arqueta de registro de alumbrado 0,4 x 0,4 m en cruce de calzada		142,80	
	Costes directos			142,80
	Costes indirectos			8,57
	Coste Total			151,37 €



JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

OBRA:	ASGV-5 Mairena del Aljarafe	SITUACIÓN:	Mairena del Aljarafe	FECHA:	08/04/2008
TÉCNICO:		PROPIEDAD:		PAGINA:	21

Nº Unidad	Descripción de las unidades de obra	Rdto	Precio	Importe
m	Canalización red de alumbrado tubo PVC Ø110mm Canalización para red de alumbrado con tubo de PVC de 110 mm de Ø, sobre cama de arena de 15 cm de espesor, protegido con ladrillo y cinta avisadora, bajo mediana de avenidas, según sección tipo y normalización de ENDESA, incluso alambre guía, señalización y ayudas de albañilería. Medida la longitud ejecutada			
m	Canalización red de alumbrado tubo PVC Ø110mm		5,94	
	Costes directos			5,94
	Costes indirectos			0,36
	Coste Total			6,30 €
m	Canalización red de alumbrado 2 tubos hormigón Ø200 mm Canalización para red de alumbrado con 2 tubos de hormigón de Ø 200 mm, protegido mediante hormigonado con HM-15 por encima de su clave, en cruce de calzadas, según sección tipo y normalización de ENDESA, incluso alambre guía, señalización y ayudas de albañilería. Medida la longitud ejecutada.			
m	Canalización red de alumbrado 2 tubos hormigón Ø200 mm		18,25	
	Costes directos			18,25
	Costes indirectos			1,10
	Coste Total			19,35 €
m	Circuito alumbrado publico 16mm Circuito de alumbrado público instalado bajo tubo, con cable de cobre de 4 conductores de 16 mm2 de sección nominal mínima. incluso conexiones y señalización, instalado según el R.E.B.T. y ordenanzas municipales. Medida la longitud instalada.			
m	Circuito alumbrado publico 16mm		5,35	
	Costes directos			5,35
	Costes indirectos			0,32
	Coste Total			5,67 €
m	Circuito alumbrado publico 10 mm Circuito de alumbrado público instalado bajo tubo, con cable de cobre de 4 conductores de 10 mm2 de sección nominal mínima. incluso conexiones y señalización, instalado según el R.E.B.T. y ordenanzas municipales. Medida la longitud instalada.			
m	Circuito alumbrado publico 10 mm		4,20	
	Costes directos			4,20
	Costes indirectos			0,25
	Coste Total			4,45 €



JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

OBRA: ASGV-5 Mairena del Aljarafe		SITUACIÓN: Mairena del Aljarafe		FECHA:	
TÉCNICO:		PROPIEDAD:		PAGINA: 22	
Nº Unidad	Descripción de las unidades de obra	Rdto	Precio	Importe	
m	Circuito alumbrado publico 6 mm Circuito de alumbrado público instalado bajo tubo, con cable de cobre de 4 conductores de 6 mm ² de sección nominal mínima. incluso conexiones y señalización, instalado según el R.E.B.T. y ordenanzas municipales. Medida la longitud instalada.				
m	Circuito alumbrado publico 6 mm		3,40		
	Costes directos			3,40	
	Costes indirectos			0,20	
	Coste Total			3,60 €	
ud	Cimentación para columna 9 m Cimentación para columna de 9 m, de dimensiones 100 x 100 x 120 cm en hormigón HM-20, incluso excavación necesaria, transporte de materiales sobrantes a vertedero, pernos de anclaje y codo embutido de PVC de 90º y 110 mm de Ø. Medida la unidad terminada.				
ud	Cimentación para columna 9 m		95,22		
	Costes directos			95,22	
	Costes indirectos			5,71	
	Coste Total			100,93 €	
ud	Cimentación para columna 12 m Cimentación para columna de 12 m, de dimensiones 120 x 120 x 150 cm en hormigón HM-20, incluso excavación necesaria, transporte de materiales sobrantes a vertedero, pernos de anclaje y codo embutido de PVC de 90º y 110 mm de Ø. Medida la unidad terminada.				
ud	Cimentación para columna 12 m		169,50		
	Costes directos			169,50	
	Costes indirectos			10,17	
	Coste Total			179,67 €	
ud	Pica de puesta a tierra Pica de puesta a tierra formada por electrodo de acero recubierto de cobre de 14 mm de Ø y 2 m de longitud, incluso hincado y conexiones, instalada según el R.E.B.T. Medida la unidad instalada.				
ud	Pica de puesta a tierra		15,50		
	Costes directos			15,50	
	Costes indirectos			0,93	
	Coste Total			16,43 €	
ud	Cuadro general de alumbrado de zona Cuadro general de alumbrado de zona, instalado en centro de transformación, completamente equipado y conexionado. Medida la unidad terminada.				
ud	Cuadro general de alumbrado de zona		3.540,00		
	Costes directos			3.540,00	
	Costes indirectos			212,40	
	Coste Total			3.752,40 €	



JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

OBRA: ASGV-5 Mairena del Aljarafe		SITUACIÓN: Mairena del Aljarafe		FECHA:	
TÉCNICO:		PROPIEDAD:		PAGINA: 23	
Nº Unidad	Descripción de las unidades de obra	Rdto	Precio	Importe	
ud	Columna de alumbrado exterior viario de 9m Columna de alumbrado exterior viario de 9 m de altura con doble brazo curvo, para 2 luminarias de 150 W con p.p. de anclaje, cableado, red de tierras y mecanismos, completamente instalada. Medida la unidad terminada.				
ud	Columna de alumbrado exterior viario de 9m		693,00		
	Costes directos			693,00	
	Costes indirectos			41,58	
	Coste Total			734,58 €	
ud	Columna de alumbrado exterior viario de 9m1 Columna de alumbrado exterior viario de 9 m de altura con doble brazo horizontal, para 2 luminarias de 150 W con p.p. de anclaje, cableado, red de tierras y mecanismos, completamente instalada. Medida la unidad terminada.				
ud	Columna de alumbrado exterior viario de 9m1		728,00		
	Costes directos			728,00	
	Costes indirectos			43,68	
	Coste Total			771,68 €	
ud	Torre de alumbrado exterior viario de 12 m 6 luminarias Torre de alumbrado exterior de viario de 12 m de altura, para 6 luminarias de 150 W con p.p. de anclaje, cableado, red de tierras y mecanismos, completamente instalada. Medida la unidad terminada..				
ud	Torre de alumbrado exterior viario de 12 m 6 luminarias		4.170,00		
	Costes directos			4.170,00	
	Costes indirectos			250,20	
	Coste Total			4.420,20 €	
ud	Luminaria con unidad electrica y lampara 150 W Luminaria con unidad eléctrica y lámpara de 150 W de VSAP, completamente instalada y probada. Medida la unidad terminada.				
ud	Luminaria con unidad electrica y lampara 150 W		98,15		
	Costes directos			98,15	
	Costes indirectos			5,89	
	Coste Total			104,04 €	
ud	Caja para derivación y protección Caja para derivación y protección, completamente instalada. Medida la unidad terminada.				
ud	Caja para derivación y protección		22,66		
	Costes directos			22,66	
	Costes indirectos			1,36	
	Coste Total			24,02 €	



JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

OBRA:	ASGV-5 Mairena del Aljarafe	SITUACIÓN:	Mairena del Aljarafe	FECHA:	
TÉCNICO:		PROPIEDAD:		PAGINA:	24

Nº Unidad	Descripción de las unidades de obra	Rdto	Precio	Importe
m	Circuito de cable de cobre 2 x 2,5 mm2 Circuito de cable de cobre de 2 x 2,5 mm2 de sección, de 0,6/l kV, en interior de columna, completamente instalado y probado. Medida la longitud ejecutada.			
m	Circuito de cable de cobre 2 x 2,5 mm2		1,12	
	Costes directos			1,12
	Costes indirectos			0,07
	Coste Total			1,19 €



JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

OBRA:	ASGV-5 Mairena del Aljarafe	SITUACIÓN:	Mairena del Aljarafe	FECHA:	
TÉCNICO:		PROPIEDAD:		PAGINA:	26

Nº Unidad	Descripción de las unidades de obra	Rdto	Precio	Importe
	Desvíos provisionales			
ud	Señal vertical circular de 90 cm amarilla			
	Señal vertical circular de 90 cm de diámetro con fondo amarillo, totalmente colocada			
h	Oficial 1ª	0,1800	13,84	2,49
h	Peón ordinario.	0,3000	11,78	3,53
h	Tractor sobre cadenas con hoja y riper de 40 kW	0,0800	40,90	3,27
h	Camión basculante rígido de 15 t	0,0400	55,14	2,21
ud	Señal circular de 90 cm diámetro amarilla	0,2500	147,68	36,92
m3	Hormigon HM-20 en central.	0,0550	41,42	2,28
ud	Hembra de poste de señales verticales	0,2500	4,63	1,16
ud	Poste 100 x 50 x 3 mm G.	1,1000	15,25	16,78
ud	Tornillería y piezas especiales	0,2500	2,35	0,59
	Clase: Mano de Obra			7,18
	Clase: Maquinaria			5,48
	Clase: Material			54,29
	Resto de obra			2,28
	Costes directos			69,23
	Costes indirectos			4,15
	Coste Total			73,38 €
ud	Señal triangular L = 135 cm amarillo			
	Señal triangular de 135 cm de lado con fondo amarillo, totalmente colocado			
h	Oficial 1ª	0,1800	13,84	2,49
h	Peón ordinario.	0,3000	11,78	3,53
h	Camión basculante rígido de 15 t	0,0400	55,14	2,21
h	Tractor sobre cadenas con hoja y riper de 40 kW	0,0800	40,90	3,27
ud	Poste 100 x 50 x 3 mm G.	1,1000	15,25	16,78
ud	Señal triangular L=135 fondo amarillo	0,2500	148,88	37,22
m3	Hormigon HM-20 en central.	0,0666	41,42	2,76
ud	Hembra de poste de señales verticales	0,2500	4,63	1,16
ud	Tornillería y piezas especiales	0,2500	2,35	0,59
	Clase: Mano de Obra			7,18
	Clase: Maquinaria			5,48
	Clase: Material			54,59
	Resto de obra			2,76
	Costes directos			70,01
	Costes indirectos			4,20
	Coste Total			74,21 €
ud	Luz ambar intermitente tipo TL-2			
	Luz ambar intermitente tipo TL-2, mantenimiento y retirada			
h	Peón ordinario.	0,0600	11,78	0,71
ud	Luz ambar intermitente	1,0000	5,87	5,87
	Clase: Mano de Obra			0,71
	Clase: Material			5,87
	Costes directos			6,58
	Costes indirectos			0,39
	Coste Total			6,97 €



JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

OBRA:	ASGV-5 Mairena del Aljarafe	SITUACIÓN:	Mairena del Aljarafe	FECHA:	
TÉCNICO:		PROPIEDAD:		PAGINA:	27

Nº Unidad	Descripción de las unidades de obra	Rdto	Precio	Importe
ud	Cono tipo TB-6, mantenimiento y retirada			
	Cono tipo TB-6, mantenimiento y retirada			
h	Peón ordinario.	0,0010	11,78	0,01
ud	Cono TB-6 de plástico	1,0000	4,87	4,87
	Clase: Mano de Obra			0,01
	Clase: Material			4,87
	Costes directos			4,88
	Costes indirectos			0,29
	Coste Total			5,17 €
ud	Panel direccional alto tipo TB-1			
	Panel direccional alto tipo TB-1, incluso mantenimiento y retirada			
h	Capataz	0,0100	14,16	0,14
h	Oficial 1ª	1,0000	13,84	13,84
h	Peón ordinario.	1,0000	11,78	11,78
m2	Panel direccional	1,0500	74,11	77,82
ud	Poste 80 x 40 x 2 mm G.	2,3000	13,04	29,99
h	Camión basculante rígido de 15 t	0,2500	55,14	13,79
m3	Hormigon HM-15 en central	0,4700	36,13	16,98
	Clase: Mano de Obra			25,76
	Clase: Maquinaria			13,79
	Clase: Material			107,81
	Resto de obra			16,98
	Costes directos			164,34
	Costes indirectos			9,86
	Coste Total			174,20 €



JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

OBRA:	ASGV-5 Mairena del Aljarafe	SITUACIÓN:	Mairena del Aljarafe	FECHA:	
TÉCNICO:		PROPIEDAD:		PAGINA:	28

Nº Unidad	Descripción de las unidades de obra	Rdto	Precio	Importe
	Mobiliario Urbano			
ud	Cubrealcorque 0,80x0,80 Cubrealcorque de acero galvanizado de 0,80 x 0,80 incluido transporte y puesta en obra y colocación			
	Costes directos			115,75
	Costes indirectos			6,95
	Coste Total			122,70 €
ud	Papelera de chapa galvanizada Suministro y colocación de papelera de chapa galvanizada terminada en oxirón, de 40 l. de capacidad, con poste cilíndrico de 1,25 m. de altura libre y 80 mm. de diámetro anclado en pavimento.			
h	Oficial 1ª	0,2500	13,84	3,46
h	Peón Ordinario	0,2500	13,09	3,27
ud	Papelera chapa galvanizada 30 l.	1,0000	185,65	185,65
	Clase: Mano de Obra			6,73
	Clase: Material			185,65
	Costes directos			192,38
	Costes indirectos			11,54
	Coste Total			203,92 €



JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

OBRA:	ASGV-5 Mairena del Aljarafe	SITUACIÓN:	Mairena del Aljarafe	FECHA:	
TÉCNICO:		PROPIEDAD:		PAGINA:	29

Nº Unidad	Descripción de las unidades de obra	Rdto	Precio	Importe
	Jardineria			
ud	Transplante de Olivo Transplante olivo mediano hasta 50-60 años, de 80-100 cm. perímetro rehubicado en las proximidades de la obra obra, incluye poda.			
	Costes directos			120,00
	Costes indirectos			7,20
	Coste Total			127,20 €
ud	Transplante de palmera Transplante de palmera existente de 4 metros de altura y rehubicación en las proximidades de la obra, incluye poda.			
	Costes directos			108,00
	Costes indirectos			6,48
	Coste Total			114,48 €
ud	Adelfa enana de flor roja Adelfa enana de flor roja de 50-60 cm de altura y contenedor de 14, incluso siembra y primer riego.			
	Costes directos			3,50
	Costes indirectos			0,21
	Coste Total			3,71 €
ud	Brachichita acerifolia 2 m. de altura Brachichita acerifolia con cepellón de perímetro 14/16 y 2 metros de altura, incluso siembra y primer riego.			
	Costes directos			90,00
	Costes indirectos			5,40
	Coste Total			95,40 €
ud	Lantana rastrera de colores De 20 cm de altura y contenedor de 14.			
	Costes directos			2,95
	Costes indirectos			0,18
	Coste Total			3,13 €
ud	Washingtonia robusta 3 m de tronco Washingtonia robusta de altura de tronco comprendida entre 2,0 y 3,0 m., incluso siembra y primer riego.			
	Costes directos			205,76
	Costes indirectos			12,35
	Coste Total			218,11 €





ANEJO N° 18. PRESUPUESTO



Los presupuestos obtenidos son los siguientes:

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

Cap.	Descripción	Importe
1	Explanaciones y demoliciones	43.220,40 €
2	Drenaje	92.152,72 €
3	Firmes y pavimentos	204.212,86 €
4	Señalización	19.225,94 €
5	Alumbrado	36.590,26 €
6	Servicios afectados	3.719,80 €
7	Desvíos provisionales	2.143,42 €
8	Equipamiento Urbano	10.873,60 €
9	Jardinería	11.811,77 €
10	Seguridad y Salud	15.006,91 €
TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL		438.957,68 €

TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL:

**CUATROCIENTOS TREINTA Y OCHO MIL NOVECIENTOS CINCUENTA Y SIETE
EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS (438.957,68 €)**



PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN CONTRATA

TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL	438.957,68 €
13% Gastos Generales	57.064,50 €
6% Beneficio Industrial	26.337,46 €
SUMAN	522.359,64 €
18% IVA	94.024,74 €
TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN CONTRATA	616.384,37 €

TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN CONTRATA:

SEISCIENTOS DIECISEIS MIL TRESCIENTOS OCHENTA Y CUATRO CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS (616.384,37 €)



ANEJO N° 19. – PLAN DE OBRA



ÍNDICE

1. OBJETO Y ALCANCE DEL PRESENTE ANEJO
 - 1.1. DATOS DE PARTIDA
2. PROCESO SEGUIDO
 - 2.1. IDENTIFICACIÓN DE ACTIVIDADES
 - 2.2. DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD
 - 2.3. RELACIÓN DE PRECEDENCIA
3. CONCLUSIONES
4. DIAGRAMA DE GANTT



1. OBJETO Y ALCANCE DEL PRESENTE ANEJO

El presente anejo tiene por objeto la elaboración de un plan de obras para el Proyecto de Construcción del Sistema General Viario ASGV-5 Mairena del Aljarafe (Sevilla)

Esta planificación consiste en una discriminación de la obra en distintos niveles, que luego servirán para el seguimiento de la obra ejecutada en el tiempo y de la valoración.

1.1. DATOS DE PARTIDA

Para la redacción de este anejo se ha considerado la siguiente normativa:

Orden Circular 6/95 de la Dirección General de Carreteras de la Consejería de Obras Públicas y Transportes de la Junta de Andalucía.

2. PROCESO SEGUIDO

2.1. IDENTIFICACIÓN DE ACTIVIDADES

Para la redacción de este anejo se han considerado las unidades de obra representativas, tanto por su importancia técnica como económica, y se han soslayado o incluido implícitamente dentro de otras unidades, aquellas que no son representativas en el seguimiento de la obra.

Esta medida pretende también conseguir una exposición clara del plan, ya que si se incluyeran todas las unidades de obra de pequeña importancia, se produciría una gran confusión.

2.2. DURACIÓN DE LAS ACTIVIDADES

Para estimar la duración de las actividades se ha partido de los rendimientos de los equipos de maquinaria y mano de obra estimados, que se resumen en la Tabla 1: Rendimientos Considerados, donde se indica para cada actividad el rendimiento diario considerado, pudiendo variar este rendimiento dependiendo del número de equipos:



Tabla 1: Rendimientos Considerados

Actividad	Rendimiento diario
Despeje y desbroce	5.000 m ² /día
Excavación tierra vegetal	3.000 m ³ /día
Excavación excepto roca	2.000 m ³ /día
Terraplén	2.000 m ³ /día
Obras de drenaje transversal	1 ud/semana
Drenaje longitudinal	150 ml/día
Suelo seleccionado	1.300 m ³ /día
Zahorra artificial	1.000 m ³ /día
M.B.C.	500 t/día

2.3. RELACIÓN DE PRECEDENCIAS

Establecidas la duración de las actividades se procede a crear la relación de precedencias de cada una. Los criterios seguidos son:

- El desbroce y la excavación de tierra vegetal se deben realizar antes de iniciar las obras de drenaje.
- Al mismo tiempo y ligeramente desfasado se realiza la reposición de la red de saneamiento, abastecimiento, riego, electricidad y telefonía.
- Para iniciar las capas de asiento del firme debe haberse finalizado el movimiento de tierras, aunque si la actividad tiene una longitud grande se establece una posterioridad negativa (las capas de asiento se empiezan unos días antes de la terminación de las tierras).
- Para iniciar las capas del firme, se deben finalizar las capas de asiento; además debe estar hormigonado el tablero de la estructura.
- Para iniciar la señalización se debe haber finalizado las capas de firme con una posterioridad negativa de 14 días.
- Se continúa con el extendido de tierra vegetal en los taludes, antes de empezar los firmes para evitar contaminaciones.
- A continuación se procede al extendido de los firmes: suelo seleccionado, zahorra artificial y mezclas bituminosas. Estas actividades pueden ejecutarse simultáneamente manteniendo un desfase entre ellas, en el caso de que se considere conveniente.
- Una vez que se haya realizado el extendido del suelo seleccionado, se puede efectuar el drenaje longitudinal, cunetas revestidas.
- Acabados los firmes se realiza la colocación de defensas, señalización vertical y la señalización horizontal.
- Limpieza final de las obras y remates.



3. CONCLUSIONES

Con estos criterios se obtiene que el plazo estimado para la ejecución de las obras sea de cuatro (4) meses como se recoge en el diagrama de Gantt que se incluye así mismo en el apartado.

Hay que señalar que el contenido de este anejo es solamente indicativo



4. DIAGRAMA DE GANTT





ANEJO Nº 20.- REVISIÓN DE PRECIOS



De acuerdo con el artículo 103 del Real Decreto Legislativo 2/2000, de 16 de junio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, y dado que el plazo de ejecución de las obras no excede de un año, no corresponde aplicar revisión de precios.



ANEJO Nº 12: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA



La clasificación del contratista se ha realizado teniendo en cuenta el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (Real Decreto 1098/2001 de 12 de Octubre) y en particular los artículos 25 y 26 pertenecientes al Capítulo II “De la clasificación y registro de empresas” por los que se obtienen los grupos y subgrupos en la clasificación de contratistas de obras (art. 25) y las categorías de clasificación de contratistas de obras (art. 26).

Se ha desglosado el Presupuesto Ejecución Contrata (P.E.C.) en cada uno de los capítulos que afectan a la definición del proyecto.

Cap.	Descripción	E.M.	E.M.+G.G.+B.I	P.E.C.	%
1	Explanaciones y demoliciones	43.220,40	51.432,28	60.690,09	9,85
2	Drenaje	92.152,72	109.661,74	129.400,85	20,99
3	Firmes y pavimentos	204.212,86	243.013,30	286.755,70	46,52
4	Señalización	19.225,94	22.878,87	26.997,06	4,38
5	Alumbrado	36.590,26	43.542,41	51.380,04	8,34
6	Servicios afectados	3.719,80	4.426,56	5.223,34	0,85
7	Desvíos provisionales	2.143,42	2.550,67	3.009,79	0,49
8	Mobiliario Urbano	10.873,60	12.939,58	15.268,71	2,48
9	Jardinería	11.811,77	14.056,01	16.586,09	2,69
10	Seguridad y Salud	15.006,91	17.858,22	21.072,70	3,42
PRESUPUESTO EJECUCIÓN		438.957,68 €	522.359,64 €	616.384,37 €	100,00

Las únicas actividades que alcanzan el 20% son las correspondientes a los siguientes capítulos:

- 2. Drenaje 21 % del P.B.L.
- 3. Firmes y pavimentos 47 % del P.B.L.

Por tanto la clasificación del contratista según el artículo 25 del Reglamento sería:

GRUPO C: Edificaciones

Subgrupo 2. Estructuras de fábrica u hormigón.

GRUPO G: Viales y pistas

Subgrupo 4. Con firmes de mezclas bituminosas.



En la obtención de la categoría a exigir a cada subgrupo se ha empleado el Plan de Obra incluido en el Anejo nº 19 donde se establece el plazo de ejecución para cada actividad y los Presupuestos Parciales incluidos en el Documento nº 4 “Presupuesto” en cuanto al importe de los capítulos afectados.

Con los datos anteriores se puede obtener la anualidad media de cada subgrupo como cociente entre el presupuesto de ejecución de cada actividad y el tiempo en que se desarrolla la misma.

La categoría correspondiente a los subgrupos sería:

GRUPO C: Edificaciones

Subgrupo 2. Estructuras de fábrica u hormigón.

El importe asignado es el correspondiente al capítulo 4 del Presupuesto, siendo el plazo de ejecución de 1,5 meses, por lo que la anualidad media será:

$$\text{Anualidad media} = \frac{92.152.72}{1,5/12} = 737.221,76 \text{ Euros.}$$

Por lo que de acuerdo con el artículo 26 del Reglamento la anualidad media no excede de 840.000,00 euros y es mayor que 360.000,00 euros, por tanto corresponde **la categoría d.**

GRUPO G: Viales y pistas

Subgrupo 4. Con firmes de mezclas bituminosas

El importe asignado es el correspondiente al capítulo 4 del Presupuesto, siendo el plazo de ejecución de 1,5 meses, por lo que la anualidad media será:

$$\text{Anualidad media} = \frac{204.212.86}{1,5/12} = 1.633.702,88 \text{ Euros.}$$

Por lo que de acuerdo con el artículo 26 del Reglamento la anualidad media no excede de 2.400.000,00 euros y es mayor de 840.000,00 euros, por tanto corresponde **la categoría e.**





ANEJO N° 22.- CONTROL DE CALIDAD



INDICE

- 1.- INTRODUCCIÓN.
- 2.- RELACIÓN DE ENSAYOS.
- 3.- VALORACIÓN DE ENSAYOS.



1.-INTRODUCCIÓN



1.- INTRODUCCIÓN.

En este Anejo se realiza una valoración de los ensayos propuestos durante la ejecución de las obra. Para la determinación del tipo de ensayos que es preciso realizar y su frecuencia se ha tomado como referencia lo indicado en las “Recomendaciones para el control de calidad en obras de Carreteras” del Ministerio de Fomento. Se han tenido en cuenta las mediciones de las diferentes partidas de la obra y, a partir de ellas, y con las frecuencias mencionadas, se ha obtenido un nº total de ensayos que es necesario realizar.

En cuanto a los precios de los ensayos, se han tomado como referencia los precios de mercado.

Como el presupuesto obtenido en la valoración (4016,75 euros) es inferior al 1% del Presupuesto de Ejecución Material, será abonado en su totalidad por la empresa contratista de las obras, según la cláusula 38 del Pliego de Clausulas Generales para la Contratación de Obras del Estado.



2.- RELACIÓN DE ENSAYOS



UNIDADES	NOMBRE DEL ENSAYO	FRECUENCIA	Nº DE ENSAYOS
----------	-------------------	------------	---------------

8.402 M³ EXCAVACIONES

NLT-113/72	Equivalente de arena	4000	3
NLT-104/72	Granulometría de suelos por tamizados	5000	2
NLT-105/72	Límites de Atterberg	5000	2
NLT-107/76	Proctor Normal	4000	3
NLT-111/	Índice CBR en el laboratorio	10000	1
NLT-102/72	Humedad mediante secado de estufa	5000	2
NLT-117/72	Contenido de materia orgánica en los suelos	10000	1

2.854 M³ TERRAPLENES

NLT-107/76	Proctor Normal	10000	1
NLT-104/72	Granulometría de suelos por tamizados	10000	1
NLT-105/72	Límites de Atterberg	10000	1
NLT-111/	Índice CBR en el laboratorio	12500	1
NLT-109/72	Densidad in situ por el método de la arena	12500	1
NLT-102/72	Humedad mediante secado de estufa	10000	1
NLT-117/72	Contenido de materia orgánica en los suelos	12500	1
UNE-7391	Carga con placa en los terraplenes	30000	1

4.266 M³ SUELO SELECCIONADO

NLT-107/76	Proctor Normal	10000	1
NLT-104/72	Granulometría de suelos por tamizados	10000	1
NLT-105/72	Límites de Atterberg	10000	1
NLT-111/	Índice CBR en el laboratorio	12500	1
NLT-109/72	Densidad in situ por el método de la arena	12500	1
NLT-102/72	Humedad mediante secado de estufa	10000	1
NLT-117/72	Contenido de materia orgánica en los suelos	12500	1
UNE-7391	Carga con placa en los terraplenes	30000	1



UNIDADES	NOMBRE DEL ENSAYO	FRECUENCIA	Nº DE ENSAYOS
----------	-------------------	------------	---------------

1.583 M³ ZAHORRA ARTIFICIAL

NLT-108/76	Proctor modificado	750	3
NLT-104/72	Granulometría de suelos por tamizados	750	3
NLT-105/72	Límites de Atterberg	1500	2
NLT-113/72	Equivalente de arena	750	3
NLT-109/72	Densidad in situ por el método de la arena	4500	1
NLT-111/	Índice CBR en el laboratorio	4500	1
NLT-102/72	Humedad mediante secado de estufa	1500	1
NLT-149/72	Resistencia al desgaste, método de los Angeles	4500	1
NLT-358/87	Porcentaje de elementos con dos caras fracturadas	4500	1

MEZCLAS BITUMINOSA EN CALIENTE

5.3 t. RIEGOS DE IMPRIMACIÓN

	Porcentaje que pasa por tamiz 5 UNE	130	1
NLT-102/72	Humedad mediante secado de estufa	33	1
	Identificación del ligante	478	1

2,26 t. RIEGOS DE ADHERENCIA Y CURADO

	Identificación del ligante	538	1
--	----------------------------	-----	---

897 M³ ÁRIDO GRUESO

NLT-150/72	Análisis granulométrico de áridos gruesos y finos	400	2
NLT-345/74	Índice de lajas y de agujas de los áridos	1000	1
NLT-149/72	Resistencia al desgaste, método de los Ángeles	2000	1
NLT-358/87	Porcentaje de elementos con dos caras fracturadas	1000	1
NLT-124/72	Penetración de materiales bituminosos	10000	1
NLT-166/76	Adhesividad a los áridos de los ligantes bituminosos	2000	1
NLT-153/76	Densidad relativa y absorción de áridos gruesos	2000	1
NLT-174/72	Pulimento acelerado de los áridos	10000	1



UNIDADES	NOMBRE DEL ENSAYO	FRECUENCIA	Nº DE ENSAYOS
787 M³ ÁRIDO FINO			
NLT-150/72	Análisis granulométrico de áridos gruesos y finos	400	2
UNE-7134	Porcentaje de partículas blandas	10000	1
NLT-166/76	Adhesividad a los áridos de los ligantes bituminosos	2000	1
NLT-153/76	Densidad relativa y absorción de áridos gruesos	2000	1
NLT-113/72	Equivalente de arena	1000	1
NLT-151/72	Análisis granulométrico del filler mineral	2000	1
NLT-355/74	Adhesividad de los áridos finos, Riedel-Weber	1000	1
21,75 t. FILLER			
NLT-104/72	Granulometría de suelos por tamizados	4055	1
NLT-176/74	Densidad aparente del filler en tolueno	4055	1
	Análisis clínico de cemento	4055	1
77 t. LIGANTE			
NLT-124/72	Penetración de materiales bituminosos	5080	1
	Identificación del ligante	5080	1
1.769 t. MEZCLA			
	Extracción de testigo y contenido de ligante	1000	2
NLT-159/73	Resistencia a la deformación plástica Marshall	1500	2
NLT-162/75	Efecto del agua sobre la cohesión de mezclas bituminosas	2500	2
NLT-164/76	Contenido del ligante de mezclas bituminosas	1500	2
NLT-165/76	Análisis granulométrico de áridos extraídos de mezclas bituminosas	1500	2
NLT-166/76	Adhesividad a los áridos de los ligantes bituminosos	1500	2
NLT-168/75	Densidad y huecos en mezclas bituminosas compactadas	1500	2
NLT-345/74	Índice de lajas y de agujas de los áridos	1500	2



UNIDADES	NOMBRE DEL ENSAYO	FRECUENCIA	Nº DE ENSAYOS
----------	-------------------	------------	---------------

HORMIGONES

100 M³ ÁRIDO

NLT-104/72	Granulometría de suelos por tamizados	500	1
NLT-117/72	Contenido de materia orgánica en los suelos	500	1
UNE-7134	Porcentaje de partículas blandas	500	1
	Reacción álcali-agregado	1000	1
UNE-7136	Estabilidad en los sulfatos sódicos o magnésico	500	1
UNE-7238	Coefficiente de forma	500	1
UNE-7133	Contenido de terrones de arcilla	500	1

1 tipo CEMENTO

	Análisis químico del cemento	1	1
UNE-80101	Ensayo mecánico	1	1

1 PROCEDENCIA DE AGUA

	Análisis de agua para amasado y curado (EHE)	1	1
--	--	---	---

120 M³ MASA

	Estudio teórico de una dosificación de hormigón	10000	1
	Fabricación de probetas, conservación en cámara humedad y rotura	1000	1



UNIDADES	NOMBRE	PRECIO	FRECUENCIA	Nº DE	IMPORTE	IMP
	DEL ENSAYO	UNITARIO		ENSAYO		TOTALES
8.402	M³ EXCAVACIONES					
NLT-113/72	Equivalente de arena	13,25	4000	3	39,75	
NLT-104/72	Granulometría de suelos por tamizados	22,25	5000	2	44,50	
NLT-105/72	Límites de Atterberg	32,65	5000	2	65,30	
NLT-107/76	Proctor Normal	13,25	4000	3	39,75	
NLT-111/	Índice CBR en el laboratorio	83,20	10000	1	83,20	
NLT-102/72	Humedad mediante secado de estufa	8,85	5000	2	17,70	
NLT-117/72	Contenido de materia orgánica en los suelos	17,00	10000	1	17,00	
						377,85
2.854	M³ TERRAPLENES					
NLT-107/76	Proctor Normal	36,80	10000	1	36,80	
NLT-104/72	Granulometría de suelos por tamizados	22,25	10000	1	22,25	
NLT-105/72	Límites de Atterberg	32,65	10000	1	32,65	



UNIDADES	NOMBRE	PRECIO	FRECUENCIA	Nº DE	IMPORTE	IMP
	DEL ENSAYO	UNITARIO		ENSAYO		TOTALES
NLT-111/	Índice CBR en el laboratorio.	83,20	12500	1	83,20	
NLT-109/72	Densidad in situ por el método de la arena.	19,75	12500	1	19,75	
NLT-102/72	Humedad mediante secado de estufa	8,85	10000	1	8,85	
NLT-117/72	Contenido de materia orgánica en los suelos	17,00	12500	1	17,00	
UNE-7391	Carga con placa en los terraplenes	76,00	30000	1	76,00	296,50

4.266 M³ SUELO SELECCIONADO

NLT-107/76	Proctor Normal	36,80	10000	1	36,80	
NLT-104/72	Granulometría de suelos por tamizados	22,25	10000	1	22,25	
NLT-105/72	Límites de Atterberg	32,65	10000	1	32,65	
NLT-111/	Índice CBR en el laboratorio.	83,20	12500	1	83,20	
NLT-109/72	Densidad in situ por el método de la arena.	19,75	12500	1	19,75	



UNIDADES	NOMBRE	PRECIO	FRECUENCIA	Nº DE	IMPORTE	IMP
	DEL ENSAYO	UNITARIO		ENSAYO		TOTALES
NLT-102/72	Humedad mediante secado de estufa	8,85	10000	1	8,85	
NLT-117/72	Contenido de materia orgánica en los suelos	17,00	12500	1	17,00	
UNE-7391	Carga con placa en los terraplenes	76,00	30000	1	76,00	
						296,50

1.583 M³ ZAHORRA ARTIFICIAL

NLT-108/76	Proctor Modificado	52,90	750	3	158,70	
NLT-104/72	Granulometría de suelos por tamizados	22,25	750	3	44,50	
NLT-105/72	Límites de Atterberg	32,65	1500	2	65,30	
NLT-113/72	Equivalente de arena	13,25	750	3	39,75	
NLT-109/72	Densidad in situ por el método de la arena.	19,75	4500	1	19,75	
NLT-111/	Índice CBR en el laboratorio.	83,20	4500	1	83,20	



UNIDADES	NOMBRE	PRECIO	FRECUENCIA	Nº DE	IMPORTE	IMP
	DEL ENSAYO	UNITARIO		ENSAYO		TOTALES
NLT-102/72	Humedad mediante secado de estufa	8,85	1500	1	8,85	
NLT-149/72	Resistencia al desgaste, método de los Angeles	59,45	4500	1	59,45	
NLT-358/87	Porcentaje de elementos con dos caras fracturadas	19,85	4500	1	19,85	
						493,35

MEZCLAS BITUMINOSA EN CALIENTE

5.3 t. RIEGOS DE IMPRIMACIÓN

	Porcentaje que pasa por tamiz 5 UNE	18,60	130	1	18,60	
NLT-102/72	Humedad mediante secado de estufa	8,85	33	1	8,85	
	Identificación del ligante	148	478	1	148,00	
						175,45

2,26 t. RIEGOS DE ADHERENCIA Y CURADO

	Identificación del ligante	148	538	1	148,00	
						148,00



UNIDADES	NOMBRE	PRECIO	FRECUENCIA	Nº DE	IMPORTE	IMP
	DEL ENSAYO	UNITARIO		ENSAYO		TOTALES
897 M³ ÁRIDO GRUESO						
NLT-150/72	Análisis granulométrico de áridos gruesos y finos	18,60	400	2	37,20	
NLT-345/74	Índice de lajas y de agujas de los áridos	26,55	1000	1	26,55	
NLT-149/72	Resistencia al desgaste, método de los Angeles	59,45	4500	1	59,45	
NLT-358/87	Porcentaje de elementos con dos caras fracturadas	19,85	4500	1	19,85	
NLT-124/72	Penetración de materiales bituminosos	31,30	10000	1	31,30	
NLT-166/76	Adhesividad a los áridos de los ligantes bituminosos	32,40	2000	1	32,40	
NLT-153/76	Densidad relativa y absorción de áridos gruesos	23,95	2000	1	23,95	
NLT-174/72	Pulimento acelerado de los áridos	326,60	10000	1	326,60	
						556,40



UNIDADES	NOMBRE	PRECIO	FRECUENCIA	Nº DE	IMPORTE	IMP
	DEL ENSAYO	UNITARIO		ENSAYO		TOTALES
787 M³ ÁRIDO FINO						
NLT-150/72	Análisis granulométrico de áridos gruesos y finos	18,60	400	2	37,20	
UNE-7134	Porcentaje de partículas blandas	33,90	1000	1	33,90	
NLT-166/76	Adhesividad a los áridos de los ligantes bituminosos	32,40	2000	1	32,40	
NLT-153/76	Densidad relativa y absorción de áridos gruesos	23,95	2000	1	23,95	
NLT-113/72	Equivalente de arena	13,25	1000	1	13,25	
NLT-151/72	Análisis granulométrico del filler mineral	16,50	2000	1	16,50	
NLT-355/74	Adhesividad de los áridos finos, Riedel-Weber	32,40	1000	1	32,40	
					189,60	
21,75 t. FILLER						
NLT-104/72	Granulometría de suelos por tamizados	22,25	4055	1	22,25	



UNIDADES	NOMBRE	PRECIO	FRECUENCIA	Nº DE	IMPORTE	IMP
	DEL ENSAYO	UNITARIO		ENSAYO		TOTALES
NLT-176/74	Densidad aparente del filler en tolueno	17,00	4055	1	17,00	
	Análisis clínico de cemento	115,60	4055	1	115,60	
						154,85
	77 t. LIGANTE					
NLT-124/72	Penetración de materiales bituminosos	31,30	5080	1	31,30	
	Identificación del ligante	148,00	5080	1	148,00	
						179,30
	1.769 t. MEZCLA					
	Extracción de testigo y contenido de ligante	75,55	1000	2	151,10	
NLT-159/73	Resistencia a la deformación plástica Marshall	30,50	1500	2	61,00	
NLT-162/75	Efecto del agua sobre la cohesión de mezclas bituminosas	31,15	2500	1	31,15	



UNIDADES	NOMBRE	PRECIO	FRECUENCIA	Nº DE	IMPORTE	IMP
	DEL ENSAYO	UNITARIO		ENSAYO		TOTALES
NLT-164/76	Contenido del ligante de mezclas bituminosas	43,60	1500	2	87,20	
NLT-165/76	Análisis granulométrico de áridos extraídos de mezclas bituminosas.	23,25	1500	2	46,50	
NLT-166/76	Adhesividad a los áridos de los ligantes bituminosos	32,40	2000	1	32,40	
						518,05

HORMIGONES

100 M³ ÁRIDO

NLT-104/72	Granulometría de suelos por tamizados	22,25	500	1	22,25	
NLT-117/72	Contenido de materia orgánica en los suelos	17,00	500	1	17,00	
UNE-7134	Porcentaje de partículas blandas	33,90	500	1	33,90	
	Reacción álcali-agregado	72,55	1000	1	72,55	
UNE-7136	Estabilidad en los sulfatos sódicos o magnésico	73,05	500	1	73,05	



UNIDADES	NOMBRE	PRECIO	FRECUENCIA	Nº DE	IMPORTE	IMP
	DEL ENSAYO	UNITARIO		ENSAYO		TOTALES
UNE-7238	Coficiente de forma	38,50	500	1	38,50	
UNE-7133	Contenido de terrones de arcilla	33,90	500	1	33,90	
						290,25
	1 tipo CEMENTO					
	Análisis químico del cemento	115,60	1	1	115,60	
UNE-80101	Ensayo mecánico	62,35	1	1	62,35	
						117,95
	1 PROCEDENCIA DE AGUA					
	Análisis de agua para amasado y curado (EHE)	91,75	1	1	33,90	
						91,75
	120 M³ MASA					
	Estudio teórico de una dosificación de hormigón	34,35	10000	1	34,35	
	Fabricación de probetas, conservación en cámara húmeda y rotura	36,60	1000	1	36,60	
						70,95
	TOTAL					4016,75 €







ANEJO Nº 23 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



ÍNDICE:

I. MEMORIA.

1.-DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN.

1.1.- GENERALES.

1.2.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPI).

1.3.- INSTALACIONES Y EQUIPOS DE OBRA.

2.- MEMORIA INFORMATIVA.

2.1.- OBJETIVO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

2.2.- DATOS DE LA OBRA.

3.- MEMORIA DESCRIPTIVA.

3.1.- MEDIOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA.

3.2.- MEDIOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.

3.3.- ANÁLISIS Y PREVENCIÓN DE RIESGOS DURANTE LA EJECUCIÓN
DE LAS OBRAS.

3.4.- INSTALACIONES PROVISIONALES.

3.5.- INSTALACIONES SANITARIAS DE OBRA.

II. PLANOS.

III. PLIEGO DE PRECIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES.

IV. MEDICIONES Y PRESUPUESTO.



I. MEMORIA

1.-DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN.



1.1. GENERALES:

- Modelo de notificación de accidentes de trabajo. (O.M. 16-12-87).
- Convenio Colectivo provisional de la Construcción y Siderometalúrgica.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales.
- R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- R.D.485/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. (B.O.E. 23-04-97).
- R.D.485/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. (B.O.E. 23-04-97).
- R.D. 780/1998, de 30 de abril, por el que se modifica el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención (B.O.E. 01-05-98).
- R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. (B.O.E. 25-10-97). (Transposición Directiva 92/57/CEE).
- Orden de 27 de junio de 1997. B.O.E. de 4 de julio por el que se establece el desarrollo del reglamento de los servicios de prevención.
- Orden de 22 de abril de 1997. B.O.E. de 24 de abril por el que se establece el régimen de funcionamiento de las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades profesionales de la Seguridad Social en el desarrollo de las actividades de Prevención de Riesgos Laborales.

1.2.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPI).

- R.D. 1407/92, de 20 de noviembre: Condiciones de comercialización y libre circulación de EPI. (B.O.E. 28-12-92).
- Modificación: Marcado “CE” de conformidad y año de colocación.
- R.D. 773/1997, de 30 de mayo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de los equipos de protección individual.
- UNEEN 341 de 22 de mayo de 97: EPI contra caída de altura. Dispositivos de descenso. (AENOR 23-06-97).



- UNEEN 345/A, 346/A y 347/A de 20 de octubre de 97: Especificaciones calzados de seguridad, protección y trabajo de uso profesional. (AENOR 07-11-97).

1.3.- INSTALACIONES Y EQUIPOS DE OBRA.

- R.D 1215/1997. De 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo. (B.O.E. 07-08-97). Transposición Directiva 89/656/CEE.
- MIT-BT-028 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (O.M. 31-10-73) y modificaciones posteriores.
- Reglamento de Líneas Aéreas de Alta Tensión (O.M. 28-11-68) y modificaciones posteriores.
- ITC MIE-AEM 3 Carretillas automotoras. (O.M. 26-05-89).
- Reglamento de aparatos elevadores para obras. (O.M. 23-05-77). Modificación (O.M. de 07-03-81 y 16-11-81).
- R.D. 1495/86 de 23 de mayo, Reglamento de Seguridad en las máquinas., modificando por R.D. 590/89 de 19 de mayo, modificaciones en ITC MSG-SM-1 por R.D 830/91 de 24 de mayo.
- R.D 71/92 de 31 de enero sobre regulación de potencia acústica de maquinarias. (Directiva 89/392/CEE).
- R.D. 1435/92 de 27 de noviembre sobre requisitos de Seguridad y Salud en Maquinas. (Directiva 89/392/CEE).
- ITC-MIE-AEM2. Grúas-Torre desmontables para obra. (O.M. 28-06-88), (B.O.E 07-07-88). Corrección de errores (B.O.E 05-10-88).



2.- MEMORIA INFORMATIVA

2.1.- OBJETIVO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El presente Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo responde a lo dispuesto en el *R.D. 1.627/1997 de 24 de octubre*, por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de Seguridad y Salud en las obras de construcción, como transposición de la *Directiva 95/57/CEE de 24 de junio* al ordenamiento jurídico español, y en base a la *Ley 31/1995 de 8 de noviembre*, de Prevención de Riesgos Laborales, por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo en el marco de una política coherente, coordinada y eficaz. Por último aplicará plenamente las disposiciones del *R.D. 39/1997 de 7 de enero*, por el que se aprobó el Reglamento de Servicios de Prevención, sin perjuicio de las disposiciones específicas previstas en el citado *R.D. 1.627/1997*.

Se redacta por tanto este Estudio de Seguridad y Salud como resultado de la coordinación durante la elaboración del Proyecto de Obra de conformidad con la *Ley de Prevención de Riesgos Laborales*, y especialmente los principios generales de prevención en materia de Seguridad y Salud previstos en el *artículo 15*, han sido tomados en consideración por los proyectistas en las fases de concepción, estudio y elaboración del Proyecto de Obra y en particular:

1. En la toma de decisiones constructivas, técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que se desarrollen simultanea o sucesivamente.
2. Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos trabajos o fases de trabajo.

Se tiene en cuenta en el presente Estudio las previsiones e informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los posibles trabajos posteriores.



Por último, servirá este Estudio como base para la redacción, por parte de cada contratista, del correspondiente Plan de Seguridad y Salud, donde se analicen, estudien, desarrollen y completen las previsiones contenidas en este Estudio, en función de su propio sistema de ejecución de obra, siempre según las disposiciones que establece el *R.D. 1.627/1997 de 24 de octubre*.

Será obligación del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra la de aprobar el mencionado Plan antes del inicio de la obra, según las determinaciones del mencionado *R.D. 1.627/1997 de 24 de octubre*.

2.2.- DATOS DE LA OBRA

2.2.1.- Descripción

Se trata del “Proyecto de construcción del sistema general viario ASGV-5 Mairena del Aljarafe (Sevilla)”.

Trazado

VIAL PRINCIPAL

Se proyecta un vial principal, que con origen en una glorieta existente en la Avda. de San Juan, de Mairena del Aljarafe, parte en dirección Noreste con una alineación curva de radio 750 metros en sentido igual al de las agujas del reloj hasta encontrarse con la glorieta del Polígono Industrial P.I.S.A existente en la confluencia de la carretera A-8057 con un vial de nueva configuración que viene de la A-3119

TRAZADO EN PLANTA



El trazado en planta lo forman una pequeña recta inicial y una curva de radio 750 de tal forma que en la totalidad del nuevo vial su alineación es curva y del radio indicado.

Los parámetros empleados para el cálculo de las alineaciones han sido los siguientes:

- Velocidad de Proyecto: 50 Km/h
- Radio mínimo en planta utilizado: 40 m
- Peralte: del 2 % hacia un solo lado de la calzada

TRAZADO EN ALZADO

Las condiciones del trazado en alzado, viene impuestos por las conexiones con las dos glorietas existentes y la configuración del terreno.

Iniciamos el alzado adaptándonos a la pendiente de la sección transversal de la glorieta en Avda. de San Juan que mediante un acuerdo vertical se convierte en un tramo ascendente con pendiente de 5,36 % para adaptarse al terreno existente y de nuevo descender con pendiente puntual del 6,53 % para buscar la cota de la Glorieta del polígono industrial PISA.

PLATAFORMA

La plataforma de este Vial Principal esta formada por dos calzadas con dos carriles de 3 metros separadas por una mediana de 1 metro de anchura, en la margen derecha existe un acerado de 3 metros de anchura, en la margen izquierda y junto a la calzada separada por un bordillo y elevado existe un carril bici de 2 metros de anchura y un acerado también de 2 metros de anchura que quedará de suelo seleccionado para futuras actuaciones.

Las pendientes transversales que forman la plataforma son del 3%

VIAL SECUNDARIO

Se proyecta un vial secundario que se inicia y prolonga la Avenida Mariana Pineda de Mairena del Aljarafe con una alineación recta con dirección Este- Sur-Este hasta encontrar al vial principal donde tiene su fin.



TRAZADO EN PLANTA

El trazado en planta lo forma una única alineación recta que partiendo del centro de la mediana de la Avda. Mariana Pineda se dirige hacia el centro de la alineación del vial principal

TRAZADO EN ALZADO

El trazado viene condicionado por las conexiones con la Avenida Mariana Pineda y el Vial Principal, adaptándose a ellos mediante dos acuerdo verticales.

PLATAFORMA

La Plataforma de este vial secundario está formada por dos calzadas con dos carriles cada una de 3 metros separados por una mediana de 1,85 m, que da continuidad a la existente en la Avda. Mariana Pineda en ambos márgenes está bordeado por aceras de 3 metros de anchura.

GLORIETA EN AVENIDA DE SAN JUAN

Se acondiciona y amplía la glorieta existente en la Avda. de San Juan según los criterios que a continuación se detallan:

TRAZADO EN PLANTA

Se diseña una glorieta de acuerdo con las recomendaciones sobre glorietas del Ministerio de Fomento de fecha mayo de 1989. La isleta central tiene un radio de 12,75 m, el radio central de los dos carriles que forman la glorieta es de 17 m, cumpliendo con ello ampliamente las necesidades de giro de cualquier vehículo articulado o no.

El radio exterior es de 21 m. y el círculo formado se apoya en los acerado existentes en la parte Sur de dicha glorieta, para no modificar los acceso a ella por este lado.



TRAZADO EN ALZADO

El trazado en alzado viene condicionado por la glorieta existente y por los accesos que la forman.

PLATAFORMA

La plataforma de la glorieta la forman dos carriles de 4 metros con un arcén interior de 0,25, acerado interior de 1,50 m, el acerado exterior viene condicionado por las aceras existentes existiendo únicamente un tramo homogéneo en su lado Norte – Noroeste con una anchura de 2 metros.

La pendiente transversal de los carriles viene condicionado por la inclinación de la glorieta y está definida en el apartado peraltes de los perfiles longitudinales correspondientes

Geología y Geotecnia

Geología

La zona de Aljarafe presenta una gran monotonía estratigráfica, dado que no afloran más que, terrenos de edad del Mioceno Superior - Andaluciense y algunos depósitos eluviales y aluviales cuaternarios relacionados con los cauces de los arroyos.

Firmes

En función de la explanada y de los tráficos estimados (categoría del tráfico T32), se define el paquete de firme necesario según la Instrucción 6.1.-IC de diseño de firmes del Ministerio de Fomento:

- a) 75 cm de explanada mejorada
- b) 35 cm de base granular, constituida por zahorras artificiales procedentes de áridos de machaqueo. (Tipo Z-1 o Z-2).



- c) Un riego de imprimación ECI, constituido por 1,25 Kg/m² emulsión.
- d) 10 cm de mezcla bituminosa en caliente, tipo G-20.
- e) Un riego de adherencia tipo ECR-1, constituido por 0,5 Kg/m² de emulsión.
- f) 5 cm de mezcla bituminosa en caliente tipo D-12.

Este firme se aplicará en todos los ejes y ramales del presente proyecto.

Drenaje transversal

Para el drenaje transversal de la carretera se ha efectuado el estudio hidrológico de las cuencas interceptadas por la carretera.

Siguiendo la Instrucción 5.2 IC de Drenaje los caudales de cálculo se han hallado para los siguientes períodos de retorno:

- Caudales continuos: 100 años
- Drenaje longitudinal: 25 años (cunetas)

En el anejo de drenaje se incluyen los datos de cálculo que han servido para el proyecto, dimensionamiento y situación de las obras de fábrica.

Drenaje longitudinal

Para el drenaje superficial de la plataforma y de los taludes de las laderas que vierten a la traza se han dispuesto cunetas. Las cunetas tienen salida natural del terreno en los casos en los que la rasante se encuentra en terraplén.

Señalización horizontal

Para la disposición de las marcas viales se han seguido las instrucciones que se dictan en las normas vigentes actualmente: la Norma de Carreteras 8.2.-I.C. “Marcas viales”, actualizada en marzo de 1987.

Señalización vertical



Para determinar las señales necesarias, así como el punto de localización de cada una de ellas, se ha seguido la Norma de la Dirección General de Carreteras “Instrucción 8.1.- I.C. Señalización vertical” de diciembre de 1999.

En los planos correspondientes, se han dibujado las señales en el punto donde deben instalarse, indicando su código según el Catálogo de Señales Verticales de Circulación de la Dirección General de Carreteras (MOPT, marzo de 1992).

2.2.2.- Presupuesto.

El Presupuesto de Ejecución Material del **Estudio de Seguridad y Salud**, asciende a **QUINCE MIL SEIS EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS (15.006,91 €)**

2.2.3.- Plazo de Ejecución.

El plazo de ejecución es de cuatro meses.

2.2.4.- Número de Trabajadores.

Dada las características de la obra y el plazo para realizarla, se prevé el empleo de 20 personas como máximo durante el período punta de ejecución de los trabajos.



3.- MEMORIA DESCRIPTIVA

3.1 MEDIOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

La protección colectiva tiene por misión evitar las condiciones de trabajo en las que se produzcan riesgos de accidente, acondicionando de forma preventiva el control de trabajo, de manera que a pesar de la imprudencia, impericia o error, los riesgos sean mínimos.

Para evitar posibles riesgos de daños a terceros se procederá al vallado de la obra, utilizando una valla metálica de al menos 2.00 m. de altura. En las zonas de acceso previstas a través del vallado, se colocarán carteles de **PROHIBIDO EL PASO** y señales avisadoras de **PELIGRO OBRA**.

Al menos se dispondrá de una entrada y una salida de vehículos, y de un acceso peatonal exclusivo, distinto de los anteriores. En campo abierto se señalizará la obra con cinta, protegiéndose las zanjas abiertas, con un caballón de tierras.

Todo tipo de maquinaria que circule en la obra, irá provista de señales acústicas automáticas de retroceso.

Como norma general se señalizará mediante una línea de yeso o cal, la distancia de seguridad mínima a los bordes de las distintas excavaciones. Esta distancia no será nunca inferior a 2.00 m.

La organización y vigilancia de la seguridad de la obra, correrá a cargo del vigilante de seguridad, en estrecho contacto con el Jefe de Obra, los Técnicos del Servicio de Seguridad y Salud de la Empresa Constructora, y la Dirección Facultativa.

Las visitas de la Propiedad, ajenas a la dirección material de las obras, se realizarán fuera del horario de trabajo y, en caso contrario, se informará a los visitantes de las normas de comportamiento que deberán seguir y se les facilitará los elementos de protección personal que necesiten. La Dirección Facultativa, o en su defecto el contratista, podrá prohibir el paso a la obra a aquellas personas que no cumplan estos requisitos.



3.2 MEDIOS DE PROTECCION INDIVIDUAL

La protección personal trata de evitar la lesión o disminuir sus consecuencias, pero nunca evitará la existencia del accidente.

Siempre que exista marcado CE como garantía de calidad, las protecciones personales se entenderán utilizables. En el caso de que alguna protección personal no cuente con el marcado CE, será la Dirección Facultativa quién apruebe su uso.

Protecciones personales:

- Casco
Todos los operarios que trabajen en la obra deberán llevar casco de seguridad con marcado CE. A cualquier persona que acceda a la obra se le facilitará un casco, obligándole a su uso.
- Pantalla soldadura de mano.
Se empleará en los trabajos de soldadura que necesitan utilizar una mano para la sujeción de la pantalla.
- Gafas contra proyecciones.
Para trabajos con posibles proyección de partículas; protege solamente los ojos.
- Gafas contra polvo.
Para utilizar en ambientes pulvígenos.
- Mascarilla contra polvo.
Se utilizará cuando la formación de polvo durante el trabajo no se pueda evitar por absorción o humidificación. Irá prevista de filtro mecánico recambiable.
- Protector auditivo de cabeza.
En aquellos trabajos en que la formación del ruido sea excesiva.
- Arnés de seguridad



Para todos los trabajos con riesgo de caída de altura será de uso obligatorio.

- Cinturón antivibratorio.

Para conductores de dumpers y toda máquina que se mueva por terrenos accidentados. Lo utilizarán también los que manejen martillos neumáticos.

- Mono de trabajo.

Se utilizará en todo tipo de trabajos.

- Traje impermeable.

Para días de lluvia o en zonas que existan filtraciones o salpicaduras.

- Guantes de neopreno.

Se utilizarán en el manejo de hormigones, morteros, yesos y otras sustancias tóxicas formadas por aglomerantes hidráulicos.

- Guantes de cuero.

Para el manejo de todo tipo de materiales en obra.

- Guantes aislantes de B.T.

Se utilizarán cuando manejen circuitos eléctricos o máquinas que estén o tengan posibilidad de estar con tensión.

- Guantes para soldador.

Para trabajos de soldaduras, lo utilizarán tanto el oficial como el ayudante.

- Botas de goma con plantilla de acero y puntera reforzada.

Se utilizará en días de lluvia, en trabajos en zonas húmedas o con barro. También en trabajos de hormigonado cuando se manejen objetos pesados.

- Botas de lona con plantillas de acero y puntera reforzada.

En todo trabajo en que exista movimiento de materiales y la zona de trabajo esté seca.

- Bota dieléctrica.

Para uso de los electricistas.

- Mandil de cuero.



Para los trabajos de martillo neumático y soldadura.

3.3 ANÁLISIS Y PREVENCIÓN DE RIESGOS DURANTE LA EJECUCION DE LAS OBRAS.

3.3.1.- Demoliciones y levantados.

Riesgos más frecuentes:

- Heridas, aplastamientos, golpes en pies y manos, y cabeza; quemaduras por soplete.
- Caída de personas al mismo o distinto nivel.
- Interferencia de conducciones subterráneas.
- Ruido elevado.
- Ambientes pulvígenos
- Golpes y atropellos de maquinaria.
- Proyección de partículas.
-

Prevención de riesgos y medidas de seguridad:

Protecciones colectivas:

- Elección de la maquinaria adecuada, y realización de los trabajos por personal cualificado.



- Se prohibirá la circulación o estancia del personal dentro del radio de acción de la maquinaria.
- Al acabar la jornada de trabajo no quedarán partes susceptibles de derrumbamiento.
- Colocación de protección y señalización.
- Las maniobras de la maquinaria, estarán dirigidas por personas distintas del conductor.
- La salida a la calle de camiones, será avisada por persona distinta al conductor, para prevenir a los usuarios de la vía pública.
- Mantenimiento correcto de la maquinaria.
- Correcta disposición de la carga en los camiones y no cargar más de lo admitido.

Protecciones individuales:

- Casco homologado, guantes.
- Mono de trabajo y en su caso, trajes de agua y botas.
- Empleo del cinturón de seguridad.
- Gafas y pantallas de protección de ojos y cara.
- Mascarilla antipolvo

3.3.2 Movimiento de Tierras.

Explanación.



Riesgos más frecuentes:

- Atropellos, golpes, vuelcos de las máquinas.
- Caída de personas al mismo o distinto nivel.
- Interferencia de conducciones subterráneas.
- Ruido elevado.
- Ambientes polvorientos.

Prevención de riesgos y medidas de seguridad:

Protecciones colectivas:

- Se inspeccionará detenidamente la zona de trabajo antes del inicio de la explanación con el fin de descubrir accidentes importantes del suelo, objetos, etc., que pudieran poner en riesgo la estabilidad de la maquinaria.
- Se prohibirá la circulación o estancia del personal dentro del radio de acción de la maquinaria.
- Los caminos por donde circule habitualmente la maquinaria pesada se regarán, con la frecuencia que se precise, para evitar la formación de polvo.
- Las maniobras de la maquinaria, estarán dirigidas por personas distintas del conductor.
- La salida a la calle de camiones, será avisada por persona distinta al conductor, para prevenir a los usuarios de la vía pública.



- Mantenimiento correcto de la maquinaria.
- Correcta disposición de la carga de tierras en los camiones y no cargar más de lo admitido.

Protecciones individuales:

- Casco.
- Mono de trabajo y, en su caso, trajes de agua y botas.
- Empleo del cinturón de seguridad por parte del conductor de la maquinaria, si está dotada de cabina antivuelco.

Riesgos más frecuentes:

- Desplome de elementos de estructuras colindantes afectadas.
- Desplome de tierras y/o rocas.
- Deslizamiento de la coronación de los taludes, por inestabilidad o por sobrecarga en los bordes y/o vibraciones próximas (tráfico rodado, vías férreas...)
- Afloramiento del nivel freático.
- Interferencia con conducciones enterradas.
- Caídas de personas al mismo nivel, atropellos por maquinaria, vuelco y colisiones de maquinaria...

Prevención de riesgos y medidas de seguridad:



Protecciones colectivas:

- Antes del comienzo de los trabajos, tras cualquier parada, se inspeccionara el estado de los taludes, medianeras (caso de su existencia), y soportes próximos al borde de la excavación (árboles, báculos de farolas, postes de teléfono o electricidad...)
- En caso de presencia de agua en el vaciado (nivel freático, lluvias, inundaciones por rotura de conducciones...) se procederá de inmediato a su achique, en prevención de alteraciones de la estabilidad de los taludes.
- Durante la excavación, antes de proseguir el frente de avance se eliminarán los bolos y viseras inestables.
- El frente de avance y taludes laterales del vaciado, serán revisados antes del comienzo de los trabajos, tras cualquier parada.
- Se señalará mediante una línea (yeso, cinta señalizadora...) la distancia mínima de aproximación, 2.00 m, al borde del vaciado.
- Queda totalmente prohibido trabajar al pie de taludes con riesgo de inestabilidad.
- Se instalará una barrera de seguridad de protección del acceso peatonal al fondo del vaciado.
- Se prohíbe trabajar bajo el radio de acción de la maquinaria de movimiento de tierras, y al pie de un frente de excavación recientemente abierto antes de su saneado.
- Se prohíbe la circulación interna de vehículos a una distancia mínima de 4.00 m del borde de coronación del vaciado.



Protecciones individuales:

- Casco homologado.
- Mono de trabajo y en su caso, trajes de agua y botas.
- Empleo del cinturón de seguridad por parte del conductor de la maquinaria, si esta dotada de cabina antivuelco.
- Mascarilla antipolvo

Zanjas.

Riesgos más frecuentes:

- Deslizamiento y desprendimiento de tierras.
- Caídas a las zanjas.
- Atropellos, golpes, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria.
- Interferencias de conducciones subterráneas.

Prevención de riesgos y medidas de seguridad:

Protecciones colectivas:

- Se trazará una línea de seguridad a 2.00 m. del borde de las zanjas antes de su apertura para delimitar la zona donde “queda prohibido depositar tierras”.
- Se prohibirá la circulación del personal dentro del radio de acción de la maquinaria.



- Siempre que la zanja tenga una profundidad superior a 1.50 m. se entibará o se ejecutará la excavación ataluzada, presentando las paredes de la zanja el ángulo de talud natural del terreno.
- El personal deberá bajar o subir siempre por escaleras sólidas y seguras que sobrepasen en 1.00 m. el borde de la zanja y amarradas firmemente.
- Se establecerán pasarelas de 60 cm. de anchura sobre las zanjas para paso del personal.
- Se vigilará la buena estabilidad de los paramentos de las zanjas, al comienzo de la jornada y después de una interrupción prolongada.
- La desentibación se realizará en el sentido contrario del empleado para entibar, siendo realizado y vigilado por personal competente, dando la alarma y orden de salida de la zanja al menor síntoma de movimiento de las tierras.
- Protección del vaciado con barandillas resistentes.

Protecciones individuales:

- Casco en cada momento.
- Guantes de cuero para el manejo de cubas de hormigonado, tubos de saneamiento, ferrallas, etc.
- Mono de trabajo, trajes de agua.
- Botas de goma.

Rellenos.



Riesgos más frecuentes:

- Accidentes de vehículos por exceso de carga o mala conservación.
- Caída de material desde la caja del vehículo.
- Atropellos, golpes y colisiones.
- Vuelcos y deslizamientos de la maquinaria.
- Generación de polvo.

Prevención de riesgos y medidas de seguridad:

Protecciones colectivas:

- Los vehículos y maquinaria alquilados serán revisados antes del comienzo en obra todos sus elementos de seguridad, exigiéndose al día el libro de mantenimiento.
- Los vehículos y maquinaria pertenecientes a subcontratistas se presentarán con un certificado que acredite su revisión por un taller cualificado antes de comenzar a trabajar en la obra.
- Se prohibirá la marcha hacia atrás de los camiones con la caja levantada o durante la maniobra de descenso de la caja tras el vertido de tierras, en especial en presencia de tendidos eléctricos aéreos.
- Se prohíbe sobrepasar el tope de carga máxima especificado para cada vehículo.
- Se prohíbe que los vehículos transporten personal fuera de la cabina de conducción y en número superior a los asientos existentes.



- Se regarán con frecuencia los tajos y cajas de los camiones para evitar polvaredas.
- Se señalizarán los accesos y recorridos de los vehículos.
- Las maniobras de marcha atrás de los vehículos al borde de zanjas y pozos se dirigirán por persona especialista en evitación de desplomes y/o caídas de vehículos.
- Los vehículos subcontratados tendrán vigente la Póliza de Seguros con Responsabilidad Civil ilimitada, el Carnet de empresa y los Seguros Sociales cubiertos, antes de comenzar los trabajos en la obra.
- Se advertirá al personal de obra mediante letreros divulgativos y señalización, del peligro de vuelco, atropellos y colisiones.

Protecciones Individuales.

- Casco.
- Botas de agua.
- Mascarillas y gafas de protección antipolvo.
- Guantes de cuero.
- Mono de trabajo y traje de agua.

3.3.3.- Afirmados.

Riesgos más frecuentes:

- Atropellos y aplastamientos por máquinas y vehículos.
- Colisiones y vuelcos.
- Interferencias con líneas de alta tensión.
- Ruido elevado.
- Ambientes polvorientos.



- Caídas de personas al mismo o distinto nivel.
- Quemaduras por utilización de productos bituminosos.

Prevención de riesgos y medidas de seguridad:

Protecciones colectivas:

- Se inspeccionará detenidamente la zona de trabajo antes del inicio de la explanación con el fin de descubrir accidentes importantes del suelo, objetos, etc., que pudieran poner en riesgo la estabilidad de la maquinaria.
- Se prohibirá la circulación o estancia del personal dentro del radio de acción de la maquinaria.
- Los caminos por donde circule habitualmente la maquinaria pesada se regarán, con la frecuencia que se precise, para evitar la formación de polvo.
- Las maniobras de la maquinaria estarán dirigidas por personas distintas del conductor.
- La salida a la calle de camiones, será avisada por persona distinta al conductor, para prevenir a los usuarios de la vía pública.
- Mantenimiento correcto de la maquinaria.
- Correcta disposición de la carga en los camiones y no cargar más de lo admitido.
- Vallas de limitación y protección. Jalones de señalización.
- Balizamientos luminosos.
- Cintas de balizamiento.

Protecciones individuales:



- Casco homologado.
- Mono de trabajo y, en su caso, trajes de agua y botas.
- Empleo del cinturón de seguridad por parte del conductor de la maquinaria y vehículos.
- Botas de seguridad y guantes de cuero.

3.3.4.- Encofrados, Ferralla, Hormigonado.

Riesgos más frecuentes:

- Caída de objetos a distinto nivel (herramientas, restos de encofrados, hormigón).
- Caída de personas al mismo o distinto nivel, terreno resbaladizo, falta de orden y limpieza.
- Salpicaduras, afecciones a la piel.
- Vuelco de la maquinaria, por sobrecargas, mal anclaje de apoyos.
- Golpes, cortes, pinchazos.
- Sobreesfuerzos.
- Heridas punzantes por las armaduras.

Prevención de riesgos y medidas de seguridad:

Protecciones colectivas:



- Empleo de la maquinaria mas adecuada para el trabajo a realizar, y realización de éste por personal especialista y cualificado.
- Se prohibirá la circulación o estancia del personal dentro del radio de acción de la maquinaria, sobre todo cuando porten cargas.
- Perfecta delimitación de la zona de acopio de útiles, ferralla y otros medios auxiliares.
- Los encofrados estarán perfectamente apuntalados y sujetos, sin que sea posible su movimiento durante las operaciones de hormigonado.
- Las cimbras y encofrados auxiliares estarán correctamente anclados y rigidizados.

Protecciones individuales:

- Casco homologado.
- Gafas protectoras.
- Mono de trabajo y en su caso, trajes de agua y botas.
- Guantes de cuero.

3.3.5.- Señalización y balizamiento. Defensas.

Riesgos más frecuentes:

- Atropellos y colisiones originados por la maquinaria.
- Atropellos y colisiones originados por el tráfico.



- Quemaduras, Inhalación, polvo.
- Cortes y golpes en las manos y pies.
- Sobreesfuerzos.

Prevención de riesgos y medidas:

Protecciones colectivas:

- Se delimitarán debidamente las zonas donde se esté trabajando, cuando por la vía estén circulando vehículos.
- Se realizarán desvíos provisionales, cuando la envergadura de los trabajos lo requieran.
- La maquinaria auxiliar, camiones, hincadoras, se colocarán de forma que no perturben la normal circulación del tráfico y puedan ser objeto de colisiones.

Protecciones individuales:

- Mascarillas.
- Botas de seguridad y guantes.
- Chaleco y brazaletes reflectantes.
- Empleo de herramientas adecuadas.



3.4 INSTALACIONES PROVISIONALES.

3.4.1.- Eléctricas.

Descripción de los trabajos:

Previo petición de suministro a la Empresa, esta indicará el punto de conexión de suministro de energía, procediéndose al montaje de la instalación de la obra.

La acometida, realizada por la Empresa Suministradora o instalador autorizado, será subterránea o aérea según necesidades, disponiendo de un armario de protección y medida, realizado en material aislante con protección de intemperie con entrada y salida de cables por parte inferior; la puerta dispondrá de cerradura de resbalón con llave de triángulo y con posibilidad de poner candado. La profundidad mínima del armario será de 25 cm.

A continuación se situará el cuadro general de mando y protección, dotado de seccionador general de corte automático, interruptor onnipolar y protección contra defectos a tierra, sobrecargas y circuitos mediante interruptores diferenciales y magnetotérmicos de 30 ó 300 mA.

De este cuadro, saldrán circuitos de alimentación a los cuadros secundarios distribuidos a lo largo del perímetro de la obra para alimentación a grúas, montacargas, maquinillos, vibradores, etc., dotados de interruptor onnipolar, interruptores generales magnetotérmicos y diferencial de 30 ó 300 mA.

Por último, del cuadro general o de los secundarios saldrán circuitos de alimentación para los cuadros móviles donde se conectarán las herramientas portátiles en los diferentes tajos. Estos cuadros cumplirán las condiciones exigidas para instalaciones de intemperie, estando colocados estratégicamente a fin de disminuir en lo posible el número de líneas y su longitud.

El armario de protección y contador, se situará en la línea límite del solar, de conformidad con la Empresa Suministradora. Todos los conductores empleados en la instalación, estarán aislados para una tensión de 1.000 V.

Riesgos más frecuentes:



- Caídas en altura.
- Descargas eléctricas de origen directo o indirecto.
- Caídas al mismo nivel.

Normas básicas de seguridad:

- Cualquier parte de la instalación, se considerará bajo tensión mientras no se compruebe con aparatos destinados al efecto, la no existencia de la misma.
- El tramo aéreo entre el cuadro general de protección y el cuadro de máquinas, será tensado con piezas especiales sobre apoyos; si los conductores no pueden soportar la tensión mecánica prevista, se emplearán cables fijadores con una tensión de rotura de 800 Kg., fijando a estos el conductor con abrazaderas.
- Los conductores, si van por el suelo, no serán pisables ni se colocarán materiales sobre ellos; al atravesar zonas de paso estarán protegidos adecuadamente.
- En las instalaciones de alumbrado, estarán separados los circuitos de valla, accesos a zonas de trabajo, escaleras, almacenes, etc.
- Los aparatos portátiles que sean necesarios emplear, serán estancos y estarán convenientemente aislados.
- Las derivaciones de conexiones a máquinas se realizaran con terminales de presión, disponiendo las mismas de mando de marcha y parada. Estas derivaciones al ser portátiles, no estarán sometidas a tracción mecánica que origine rotura.
- Las lámparas para alumbrado general y sus accesorios, se situarán a una distancia mínima de 2.50 m. del piso o suelo.
- Existirá una señalización prohibiendo la entrada a personas no autorizadas a los locales donde esté instalado el equipo eléctrico y su manejo. Igualmente se darán instrucciones sobre medidas a adoptar en caso de incendio o accidente de origen eléctrico.



- Se sustituirán las mangueras que presenten algún deterioro en la capa aislante de protección.

Protecciones individuales:

- Casco de seguridad, dieléctrico en su caso.
- Guantes aislantes.
- Comprobador de tensión.
- Herramientas manuales con aislamiento.
- Botas aislantes y chaqueta ignífuga en maniobras eléctricas.
- Tarimas, alfombrillas, pértigas aislantes.

Protecciones colectivas:

- Mantenimiento periódico del estado de las mangueras, toma de tierra, enchufes, cuadros distribuidores, etc.

3.4.2.- Contra incendios.

Las causas que originan la aparición de un incendio en una obra no son distintas de las que lo generan en otro lugar: existencia de una fuente de ignición (hogueras, braseros, trabajos de soldadura, conexiones eléctricas, cigarrillos, etc.) junto a una sustancia combustible (encofrados de madera, carburante para la maquinaria, pinturas y barnices, etc.). Para evitarlo, se realizará una revisión periódica de la instalación eléctrica provisional así como el correcto acopio de sustancias combustibles, con los envases perfectamente cerrados e identificados. Se acopiarán siempre en planta baja.

Se dispondrá como medios de extinción, 2 extintores portátiles de PQQ de eficacia 21^a-113B de 12 Kg. colocados uno en el acopio de líquidos inflamables y otro junto al cuadro general de protección; y otros dos de **polvo seco antibrasa** colocados en la oficina de la obra y en el almacén de herramientas.



Deben también tenerse en cuenta, otros medios de extinción como el agua, la arena, las herramientas de uso común (palas, rastrillos, picos, etc.).

Los caminos de evacuación estarán libres de obstáculos, de aquí la importancia de la limpieza y el orden en todos los tajos.

Todas estas medidas han sido consideradas para que el personal extinga el fuego en la fase inicial, si es posible, o disminuya sus efectos hasta la llegada de los bomberos, los cuales, en todos los casos serán avisados inmediatamente.

3.5.- INSTALACIONES SANITARIAS Y BIENESTAR.

3.5.1.- Vestuarios y aseos.

En obra se dispondrá de caseta prefabricada para vestuarios y aseos .

Los **vestuarios**, para 20 plazas, se dotarán con taquillas guardarropa metálicas con llave y perchas para colgar la ropa, y con suficiente número de bancos o sillas. La superficie de la caseta destinada a vestuario será 45 m². Dispondrá de ventanas e instalación eléctrica antideflagrante.

La instalación de **aseo** constará de instalación eléctrica con toma de tierra, automático y diferencial, instalación de agua fría y caliente, calentador y dispositivo de limpieza, para 20 plazas, con un lavabo, una ducha y un inodoro para cada 5 operarios, con la correspondiente dotación de espejos de 40X50 cm, jabón, secadores de mano por aire caliente de parada automática, toallas, perchas, papel higiénico, etc. La superficie de la caseta destinada a aseos será 40 m².

3.5.2.- Comedor.

La caseta comedor, para 20 plazas, contará con una superficie mínima de 45 m². Se dotará de los siguientes elementos: 1 calienta comidas de 4 fuegos, 2 depósitos con cierre para el vertido de desperdicios, 2 piletas fregadero con dotación de agua fría y mobiliario suficiente (mesas y sillas o bancos).



3.5.3.- Reconocimiento médico.

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra, deberá pasar un reconocimiento previo al trabajo y que será repetido con periodicidad semestral.

Medicina preventiva y primeros auxilios.

Se dispondrá de un **botiquín** con todos los elementos necesarios para efectuar los primeros auxilios que se revisará diariamente, reponiendo inmediatamente lo consumido.

En la oficina de obra, se dispondrá de una habitación destinada a los primeros auxilios con el material necesario.

Asistencia a accidentados.

Se informará a la obra del emplazamiento de los diferentes **Centros Médicos** (servicios propios, Mutuas Patronales, Mutualidades Laborales, Centros de Salud, etc.), donde deberá trasladarse a los accidentados para su rápido y efectivo tratamiento.

Se dispondrá en la obra y en sitio visible, una lista con los teléfonos y direcciones de los Centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc., para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los Centros de asistencia.



II. PLANOS





III. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES



ÍNDICE

II. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

- CAPÍTULO 1. CONDICIONES GENERALES
- CAPÍTULO 2. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA
- CAPITULO 3. CONDICIONES DE LOS MATERIALES
 - 3.1. DE LOS MATERIALES DE PROTECCIÓN Y MEDIOS AUXILIARES
 - 3.2. PROTECCIONES PERSONALES
 - 3.3. PROTECCIONES COLECTIVAS
 - 3.4. DE LAS MÁQUINAS, ÚTILES Y HERRAMIENTAS
 - 3.5. DE LA ORGANIZACIÓN DE LA OBRA
- CAPITULO 4. PRESCRIPCIONES SOBRE CONTROL Y ENSAYOS
- CAPITULO 5. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS
- PRESCRIPCIONES DE ÍNDOLE LEGAL Y REGLAMENTARIA
- APÉNDICE



CAPÍTULO I.- CONDICIONES GENERALES.

El objeto del Pliego de Prescripciones Particulares es la determinación de la Normas y Prescripciones que habrán de cumplirse en la aplicación y desarrollo del Estudio de Seguridad y Salud, durante la ejecución de las obras.

Se considera que este Pliego tiene carácter complementario del Particular del Proyecto de Ejecución de las obras, en lo referente a las medidas de Seguridad y Salud.

Para aquellos aspectos no contemplados en los citados Pliegos serán de obligado cumplimiento las especificaciones de los Pliegos Generales y Normativa vigente en cada momento y lugar.

CAPÍTULO 2.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Se tiene previsto la construcción *del* sistema general viario ASGV-5 en Mairena del Aljarafe (Sevilla).

- Plazo de ejecución

El plazo máximo de ejecución previsto es de cuatro meses (4 meses).

- Unidades constructivas que componen la obra

- Excavación en desmonte y localizada.
- Terraplén y rellenos.
- Formación de cunetas.
- Colocación de tuberías.
- Encofrado, ferrallado y hormigonado de O.D.
- Zahorra artificial, M.B.C.
- Señalización horizontal y vertical.
- Reposición de saneamiento.
- Alumbrado público



CAPÍTULO 3.- CONDICIONES DE LOS MATERIALES

3.1.- DE LOS MATERIALES DE PROTECCIÓN Y MEDIOS AUXILIARES

Se especifican en este apartado las prescripciones técnicas que habrán de reunir los materiales empleados en Seguridad y Salud, así como la procedencia de los mismos, en el caso de que aquella condición fuese precisa para definir alguna característica.

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva, tendrán fijado un periodo de vida útil, desechándose a su término.

Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo por un accidente) será desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holgura o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente.

El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en sí mismo.

3.2.- PROTECCIONES PERSONALES

Según la Ordenanza General de Seguridad y Salud en el Trabajo, los medios de protección personales, simultáneos con los colectivos, serán de empleo **obligatorio** siempre que se precise eliminar o reducir los riesgos profesionales.

La protección personal no dispensa en ningún caso de la obligación de emplear medios preventivos de carácter general, conforme a lo dispuesto en la citada Ordenanza General.

La utilización de protecciones personales, será obligatoriamente del tipo homologado, una vez transcurrido el plazo de un año, a partir de la vigencia de la Norma correspondiente.

Toda prenda homologada deberá llevar el sello reglamentario.

Relación de equipos homologados:



Protección

Equipos

Cabeza:	Cascos
Oídos:	P. auditivos.
Vista:	Oculares contra impactos.

Pantalla para soldadores.

Oculares filtrantes para pantallas de soldadores.

Cubre filtros y anticristales para pantallas de soldadores.

Vías respiratorias: Adaptadores faciales.

Filtros mecánicos.

Mascarillas antifiltrantes.

Filtros químicos y mixto contra amoníaco (NH_3), monóxido de carbono (CO), cloro (Cl), anhídrido sulfuroso (SO_2), Ácido sulfhídrico (SH_2).

Semiautónomos de aire fresco con manguera de aspiración y manguera de presión.

Extrem. superiores: Guantes aislantes de electricidad.

Guantes de protección contra agresivos químicos.

Aislamiento de seguridad de las herramientas manuales utilizadas en trabajos eléctricos en instalaciones de B.T.

Extrem. inferiores: Calzados contra riesgos mecánicos.

Plantillas de protección frente a riesgos de perforación.

Botas impermeables al agua y a la humedad.

Cinturones seguridad: Fijación.

Suspensión.

Caída.

Dispositivos personales anticaída para elevación y descenso.

Varios: Banquetas aislantes de maniobras.

La designación del tipo de cinturón de seguridad en cada caso concreto de la obra, no debe efectuarse de modo arbitrario, sino que se realizará en función de lo establecido en la Norma M.T.-13, la cual establece como campo de aplicación:

- **Cinturones de seguridad (clase A):** Deben ser utilizados en aquellos trabajos en los que el usuario no necesite desplazarse o, cuando lo haga, las direcciones de los desplazamientos se encuentren limitados.



- **Cinturones de suspensión (clase B):** Deberán ser utilizados en aquellos trabajos u operaciones en los que solo existen esfuerzos estáticos (peso del usuario), sin posibilidad de caída libre.
- **Cinturones de caída (clase C):** Para aquellos trabajos que requieren desplazamiento del usuario con posibilidad de caída libre.

Todos los usuarios deberán ser instruidos sobre las formas correctas de colocación y utilización, por parte del encargado de los trabajos.

Antes de su utilización deben revisar todos los elementos constituyentes del cinturón, sobre todo el elemento de amarre.

Cuando existan dificultades de fijar un punto de anclaje del cinturón de seguridad (cubiertas, andamios, ascenso y descenso de grúas, escaleras), se utilizarán dispositivos anticaídas; estos elementos auxiliares de amarre del cinturón de seguridad son unos puntos de anclajes móviles, dotados de bloqueo automático, que acompañan al usuario en el desplazamiento sin intervención manual de este.

La idoneidad de uso de cada tipo y para cada caso concreto de la obra, lo especifica la Norma M.T.-28.

3.3.- PROTECCIONES COLECTIVAS

Los elementos de protección colectiva se ajustarán a las características fundamentales siguientes:

- Cuadros eléctricos:

En el origen de la instalación se dispondrán interruptores diferenciales cuyas sensibilidades mínimas serán:

- 300 mA. para la instalación de fuerza y
- 30 mA para la instalación de alumbrado.



Existirán tantos interruptores magnetotérmicos como circuitos se dispongan.

Los distintos elementos deben disponerse sobre una pica de montaje de material aislante.

El conjunto, por las condiciones desfavorables de la obra, se ubicará en un armario que sea estanco contra el agua, polvo y resistencia mecánica contra impactos. Su carcasa metálica estará dotada de puesta a tierra. Dispondrá de cerradura que estará al cuidado del encargado o del especialista que designen.

Las partes activas de la instalación se recubrirán con aislante adecuado.

Las tomas de corriente, se ubicarán en los laterales del armario para facilitar que éste pueda estar cerrado.

Las bases de enchufe dispondrán de los correspondientes puntos de toma de tierra para poder conectar las distintas máquinas que lo necesiten.

- Puesta a tierra.

Toda máquina utilizada en la obra con alimentación eléctrica y que trabajen a tensiones superiores a 24 V. y no posean doble aislamiento, deberá estar dotada de puesta a tierra, con resistencia adecuada; esta adecuación estará en función de la sensibilidad del interruptor diferencial, cuya relación será:

- 300 m A. una resistencia a tierra de 80 ohmios, y
- 30 m A. una resistencia a tierra de 800 ohmios.

En cualquier caso, las dimensiones mínimas de los elementos constitutivos de esta instalación de protección, se determinan en el vigente R.E.B.T.

En el caso de que hubiera que colocar varios electrodos, la separación entre ellos deberá ser: para placas de 3.00 m. y para picas igual a la longitud enterrada de las mismas en el caso de dos y si son más picas, la separación entre ellas será mayor que en el caso anterior.

- Conductores eléctricos.



No se colocarán por el suelo en zonas de paso de vehículos y acopios de cargas; caso de no poder evitar que discurran por esas zonas, se dispondrán elevados y fuera del alcance de los vehículos que por allí deban circular o enterrados y protegidos por una canalización resistente.

Así mismo deberán colocarse elevados si hay zonas encharcadas.

Sus extremos estarán dotados de sus correspondientes clavijas de conexión y se prohíbe conectar directamente los hilos desnudos en las bases de enchufe. Caso de tener que realizar empalmes, estos se realizarán por personal especializado y las condiciones de estanqueidad serán como mínimo las propias del conductor.

- Tendidos eléctricos exteriores con los cables desnudos.

Se adoptaran las siguientes medidas:

Solicitar a la Compañía Suministradora el desvío de la línea o su conversión en subterránea. Caso de que los trabajos se realicen de forma ocasional, solicitar, si es posible, el corte de la corriente mientras duren los trabajos.

En caso de imposibilidad de lo anterior, se guardará una distancia de seguridad, la cual si bien puede variar en función del voltaje de la línea que afecte, si bien en ningún caso debe ser inferior a 6.00 m. Para ello, y con objeto de evitar cualquier descuido, es preferible disponer de apuntalamiento o interposición de obstáculos que impidan todo acercamiento peligroso y por tanto contactos accidentales.

- Lámparas eléctricas portátiles.

Tendrán rango aislante.

Dispondrán de un dispositivo protector de la lámpara, de suficiente resistencia mecánica.

Cuando se empleen sobre suelos, paredes o superficies que sean buenas conductoras, no podrá extender su tensión de 24 V., si no son alimentadas por medio de transformadores de separación de circuitos.

- Vallas autónomas de limitación y protección.



Tendrán como mínimo 90 cm. de altura, estando construidas a partir de tubos metálicos, disponiendo de patas para mantener su verticalidad.

- Cables y cuerdas de sujeción de cinturón de seguridad y sus anclajes.

Tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que pueden ser sometidos de acuerdo con su función protectora.

- Escaleras de mano.

Se apoyarán en superficies planas y resistentes y en la base se dispondrán elementos antideslizantes.

Si son de madera, los largueros serán de una sola pieza, los peldaños estarán ensamblados en los largueros y no solamente clavados, además no deberán pintarse, salvo con un barniz transparente.

Queda prohibido el empalme de dos escaleras, salvo que cuenten con elementos especiales para ello.

No deben salvar más de 5 m. salvo que estén reforzadas en su centro. Para salvar alturas superiores a 7 m. serán necesarias unas adecuadas fijaciones en cabeza y base, el uso de cinturón de seguridad y dispositivo anticaída, cuyo tipo y características están indicadas en el apartado correspondiente a este tipo de protección.

Las de tipo carro estarán provistas de barandillas.

- Pasarelas.

Cubrirán la totalidad del hueco sobre el que se coloquen. Cuando salven alturas superiores a los 2 m, se colocarán barandillas de 90 cm. de altura y rodapiés de 20 cm.

Siempre se ubicarán en lugares donde no exista peligro de caídas de objetos procedentes de trabajos que se realicen a niveles superiores.

- Extintores de incendios.



Serán adecuados en agente extintor y tamaño al tipo de incendio previsible, y se revisarán periódicamente.

3.4.- LAS MÁQUINAS, ÚTILES Y HERRAMIENTAS

- Mantenimiento general de maquinaria.

Antes de la primera utilización, cada máquina deberá ser revisada por personal especializado.

Diariamente, el maquinista revisará todos los elementos de seguridad, los elementos sometidos a esfuerzo y el sistema eléctrico.

Periódicamente se realizará una revisión a fondo de la máquina. Esta periodicidad dependerá de:

- a) Intensidad y frecuencia del uso de la máquina.
- b) Recomendaciones del fabricante.
- c) Tras una prolongada interrupción de su uso.
- d) En cualquier caso la revisión no tendrá una periodicidad superior a la trimestral y se efectuará por personal especializado.

- Maquinaria de Movimiento de Tierras.

Maquinarias:

No se utilizará sin estar en perfectas condiciones de mantenimiento, especialmente en sus órganos de dirección y frenado.



Dispondrán de cabina-pórtico de seguridad.

Dispondrán de señalizaciones acústicas de marcha atrás y de iluminación adecuadas

Tanto el piso de la cabina de conducción, como sus peldaños de acceso deberán estar limpios de grasa.

b) Área de trabajo:

Deberá estar claramente señalizada para evitar el acceso de personal o de otras máquinas. En caso de tener que funcionar más de una máquina al mismo tiempo, el encargado de los trabajos deberá establecer y delimitar las zonas y vías de trabajo de cada una.

Deberán estar debidamente señalizados los bordes de las excavaciones y si la señalización no fuese suficiente, se ocuparán a otras personas que auxilien al maquinista ante posibles deficiencias en su campo de visión.

Se estudiará la posible existencia de canalizaciones eléctricas enterradas, y si existen se señalarán, y además se dará cuenta de ello a la Dirección Técnica de las obras.

c) Operarios:

Para estos trabajos se exige que haya en la obra un encargado, suficientemente capacitado para ordenar y vigilar la ejecución de los mismos.

El maquinista deberá ser necesariamente una persona suficientemente instruida en el uso de este tipo de máquinas.

No se usará **nunca** como medio de transporte de otros operarios.

d) Condiciones ambientales:

Dentro de lo posible y para evitar la formación de polvo, se humedecerá ligeramente el terreno.



Cuando el nivel de visión se dificulte por causa de nieblas, la velocidad de circulación será lenta, llegando a paralizar los trabajos cuando la visión se haga dificultosa.

e) Protecciones personales:

Las prendas de protección personal serán de tipo homologado, y en cualquier caso se hará necesario tener en cuenta:

- Uso de cinturón abdominal antivibratorio.
- Gafas de seguridad de protección contra impactos, en trabajos realizados en terrenos duros.
- Casco.
- Protectores auditivos, cuando existan niveles de ruido superior a 80 dB.
- El maquinista no debe usar ropas de trabajo sueltas par evitar posibles atrapamientos móviles de la máquina.

- Sierra circular de mesa.

a) Protecciones generales:

Uso de la carcasa protectora sobre el disco.

Adecuación del disco a utilizar, en cuanto a su diámetro y material de la composición, para cada trabajo según recomendaciones del fabricante.

Protección de las correas de transmisión. Protección de las partes salientes y giratorias.



El interruptor de la máquina deberá estar situado separado de las correas de transmisión.

En el caso de usarla para material cerámico, dispondrá de un sistema de humidificación para evitar la formación de polvo.

El cuadro eléctrico, cables de alimentación y la puesta a tierra, cumplirán con lo especificado anteriormente.

b) Ubicación:

Se situará en un lugar sobre el que no pueda haber riesgo de caída de materiales, debido a que se efectúen otros trabajos a niveles superiores.

Se utilizará de manera que el operario esté de espaldas al viento dominante.

c) Protección durante su uso:

Para cortar piezas pequeñas se usarán empujadores. Observancia continuada del normal desgaste del disco, para sustituirlo en el momento adecuado.

d) Protecciones personales:

Cuando no se ubique en lugar ventilado deberán usarse mascarillas de filtro mecánico.

Para la protección de la vista se usarán gafas de protección contra impactos. Quedará prohibido el uso de guantes.

- Camión basculante.

a) Utilización:

Su manipulación la efectuará exclusivamente personal especializado. No se utilizará como medio de transporte general. Se evitara maniobras bruscas.

Se revisará la correcta disposición de la carga antes de iniciar el arranque.

No se sobrepasará la carga autorizada, según las características del vehículo.



Para efectuar una descarga junto al borde de excavaciones o taludes, se dispondrán topes de suficiente resistencia mecánica que impidan un acercamiento excesivo.

b) Mantenimiento:

Se tendrá en cuenta lo indicado en “Mantenimiento General de Maquinaria”.

- Maquinas de elevación, Grúas.

a) Utilización:

Su manipulación la efectuará exclusivamente personal especializado.

Se revisará la correcta disposición de la carga antes de iniciar su izado. No se efectuarán tiros sesgados ni se efectuará mas de una maniobra a la vez.

No se sobrepasará la carga autorizada, según las características de la maquina, ésta deberá disponer de un cuadro con las cargas permitidas, en función de la longitud de pluma.

El gancho de izado dispondrá de un limitador de ascenso, para evitar el descarrilamiento del carro de desplazamiento. También dispondrá de un pestillo de seguridad.

b) Mantenimiento:

Se tendrá en cuenta lo indicado en “Mantenimiento General de Maquinaria”. También se prestará especial cuidado a las eslingas, ganchos y otros elementos auxiliares.

- Desbarbadoras.

Este tipo de máquina solamente debe ser utilizada para efectuar operaciones de desbarbado o similares, pero nunca como herramienta de corte por su elevado grado de peligrosidad en este tipo de operaciones. Par este último caso es preferible el uso de sierras circulares de mesa con



discos abrasivos; en ultima instancia para usar esta máquina en operaciones de corte, deberá adaptarse previamente para ello:

- a) Como tronzadora, será necesario el uso de un soporte especial, diseñado por el fabricante para ello.
- b) Uso del tipo de diámetro del disco que recomiende el fabricante para cada trabajo en concreto.
- c) Uso de platos de fijación del disco, para dificultar la rotura.
- d) No retirar en ningún caso la carcasa protectora.

Para operaciones de desbarbado, si la zona no está suficientemente ventilada, deberán usarse protecciones de las vías respiratorias. En todos los casos se usarán gafas de seguridad contra impactos.

3.5.- DE LA ORGANIZACIÓN DE LA OBRA

- Inherentes a la propia obra.

Se cumplirá lo previsto en planos al respecto de caminos y viales de paso, prohibiciones, etc.

Se mantendrá un orden en la ejecución de las tareas y una limpieza adecuada, de tal forma que no se impidan los trabajos de ejecución de la propia obra por no estar previstas las medidas de seguridad.

Se encargará persona competente para vigilar la eliminación de obstáculos y objetos punzantes de los caminos y zonas de servicio.

Se respetarán las zonas de acopio, recogida y suelta de cargas.

Antes de proceder a los movimientos de tierras, debe de estar garantizada la evacuación inmediata de las tierras sobrantes para evitar riesgos innecesarios y entorpecimientos de accesos.

Se tendrán en cuenta las condiciones climatológicas que se prevean para que no interfieran en los trabajos de manera peligrosa, dejando los tajos bien protegidos ante la amenaza de lluvias, heladas, etc.



- Vigilante de Seguridad.

El empresario deberá nombrar un Vigilante de Seguridad y Salud en el Trabajo cuando en la obra se ocupen cinco o más trabajadores (o lo que se recoja en el Convenio Colectivo).

Será persona idónea para ello cualquier trabajador que acredite haber seguido con aprovechamiento algún curso sobre la materia, y en su defecto, el trabajador más preparado en estas cuestiones.

Sus funciones serán las exigidas por las Ordenanza General de Seguridad u Salud en el Trabajo.

- Plan de Seguridad y Salud.

Según se establece el Real Decreto 1627/97, de 24 de Octubre, una copia del Plan de Seguridad elaborado por el Contratista y aprobado por el redactor del Estudio de Seguridad y Salud, será entregado a efectos de conocimiento y seguimiento al Vigilante de Seguridad.

El promotor deberá efectuar un aviso a la autoridad laboral competente, ante del comienzo de las obras adjuntando un ejemplar del Plan de Seguridad y Salud. Este aviso deberá exponerse en la obra de forma visible y actualizarlo si fuera necesario.

CAPÍTULO 4.- PRESCRIPCIONES SOBRE CONTROL Y ENSAYOS

Para aquellos materiales, equipos, sistemas o unidades de obra que se sospeche puedan conllevar riesgos de Seguridad y Salud en el Trabajo, se establece que las condiciones de rechazo, vendrán dadas por los límites establecidos en las respectivas Normas, bien M.T., UNE, NTE, en vigor.

En caso de duda, o fuese necesario efectuar ensayos, éstos se efectuarán de la misma forma prevista en el Proyecto de Ejecución y se considerarán incluidos en los precios unitarios de las partidas componentes del equipo de seguridad.

CAPÍTULO 5.- MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS.



1. Los criterios de medición y valoración que se han seguido para la confección de los precios de cada unidad de obra, son los fijados en los epígrafes de los precios unitarios contenidos en la publicación sobre precios de Seguridad e Higiene de la Fundación y Codificación del Banco de Precios. Cuando se traten de precios no incluidos entre los mismos, se adoptarán criterios similares.
2. El abono de las partidas del Estudio de Seguridad, se hará de acuerdo con lo estipulado en el Contrato de Obra. Junto con la valoración de obra, la empresa constructora extenderá la medición y valoración de las partidas realizadas en materia de Seguridad, que se hubiesen realizado en obra; conforme a lo establecido en este estudio de Seguridad. esta valoración será comprobada y visada por la Dirección Facultativa, sin cuyo requisito, no podrá ser abonada por la Propiedad.

3. PRESCRIPCIONES DE ÍNDOLE LEGAL Y REGLAMENTARIA

Las prescripciones legales de tipo contractual, serán las que se determinen en el Pliego de Cláusulas Particulares y en el Contrato que rija para la obra. Las de tipo reglamentario se resumen a la aprobación del Plan de Seguridad presentado por la Empresa Constructora, que se efectuará mediante un Acta de Aprobación, firmada por el redactor del Estudio de Seguridad y Salud y el representante legal de la Empresa Constructora.

El Promotor deberá efectuar un aviso previo a la autoridad laboral competente, ante del comienzo de las obras, adjuntando un ejemplar del Plan de Seguridad y Salud. Este aviso deberá exponerse en la obra de forma visible y actualizarlo si fuera necesario.

La tenencia en la obra del Libro de Incidencias, en donde se anotarán todas las órdenes e incidencias ocurridas en obra, en materia de Seguridad y Salud, tanto por parte del Director de Seguridad como el Vigilante. La Empresa Constructora está obligada a la cumplimentación del Parte de Accidente y Deficiencias, en donde se recogerán todos los datos, tanto de identificación como de auxilios prestados, testigos, etc., cuando concurra alguna de las citadas circunstancias.



IV. MEDICIONES Y PRESUPUESTO



ÍNDICE

IV. MEDICIONES Y PRESUPUESTO

1.- MEDICIONES

2. -PRECIOS

3.- PRESUPUESTOS

3.1.- PRESUPUESTOS PARCIALES

3.2.- PRESUPUESTOS GENERALES



1.MEDICIONES



MEDICIONES

OBRA:	SITUACIÓN:	FECHA:	29/03/2008
TÉCNICO:	PROPIEDAD:	PAGINA:	1

N.º Orden	DESIGNACIÓN DE LA CLASE DE OBRA Y DE LAS PARTES EN QUE DEBE EJECUTARSE	Nº de partes iguales	UNIDADES				
			DIMENSIONES			Subtt.	TOTALES
			Long.	Ancho	Grosor		
01	PROTECCIONES INDIVIDUALES						
01.01	u DE PANTALLA DE SOLDADURA ELECTRICA DE MANO, RESISTENTE A LA PERFORACION Y PENETRACION POR OBJETO CANDENTE, ANTIINFLAMABLE, SEGUN R.D. 1407/1992. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.						
	Equipo soldadura (mecanicos maquinaria)	2				2,00	
	Total partida: 01.01						2,00
01.02	u DE MASCARILLA RESPIRATORIA CON DOS VALVULAS, FABRICADA EN MATERIAL INALERGICO Y ATOXICO, CON FILTROS INTERCAMBIABLES PARA HUMOS SOLDADURA. SEGUN R.D.1407/1992. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.						
	Una para cada trabajador	20				20,00	
	Total partida: 01.02						20,00
01.03	u DE GAFA DE MONTURA DE VINOLO, PANTALLA EXTERIOR DE POLICARBONATO, PANTALLA INTERIOR ANTICHOQUE Y CAMARA DE AIRE ENTRE LAS DOS PANTALLAS PARA TRABAJOS CON RIESGOS DE IMPACTOS EN OJOS. SEGUN R.D.1407/1992.MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.						
	Una para cada trabajador	20				20,00	
	Total partida: 01.03						20,00
01.04	u DE PROTECTOR AUDITIVO FABRICADO CON CASQUETES AJUSTABLES DE ALMOHADILLAS RECAMBIABLES, SEGUN R.D.1407/1992. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.						
	Equipo compactación	4				4,00	
	Total partida: 01.04						4,00



MEDICIONES

OBRA:	SITUACIÓN:	FECHA:
TÉCNICO:	PROPIEDAD:	PAGINA:

N.º Orden	DESIGNACIÓN DE LA CLASE DE OBRA Y DE LAS PARTES EN QUE DEBE EJECUTARSE	Nº de partes iguales	UNIDADES				
			DIMENSIONES			Subtt.	TOTALES
			Long.	Ancho	Grosor		
01.05	u DE PAR DE GUANTES DE PROTECCION ELECTRICA DE BAJA TENSION, HASTA 5000 V.,FABRICADO CON MATERIAL DIELECTRICO, HOMOLOGADO SEGUN N.T.R. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA. Una para cada trabajador de la actividad Total partida: 01.05	8				8,00	8,00
01.06	u DE PAR DE GUANTES DE PROTECCION ELECTRICA DE ALTA TENSION, DESDE 5000 V. HASTA 30000 V., FABRICADO CON MATERIAL DE ALTO PODER DIELECTRICO, HOMOLOGADO SEGUN N.T.R. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA. Electricistas Total partida: 01.06	5				5,00	5,00
01.07	u DE GUANTES DE PROTECCION DE USO GENERAL. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA. Una para cada trabajador+50% Total partida: 01.07	30				30,00	30,00
01.08	u DE PAR DE BOTAS DE PROTECCION PARA TRABAJOS EN AGUA, BARRO, HORMIGON Y PISOS CON RIESGOS DE DESLIZAMIENTO, FABRICADA EN G O M A , P I S O ANTIDESLIZANTE. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA. Una para cada trabajador Total partida: 01.08	20				20,00	20,00
01.09	u DE PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD PARA PROTECCION DE IMPACTOS EN DEDOS, FABRICADA EN LONA Y SERRAJE, PISO DE GOMA EN FORMA DE SIERRA, ANTIDESLIZANTE, TOBILLERAS ACOLCHADAS Y PUNTERA M E T A L I C A INTERIOR, HOMOLOGADO. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA. Uno por cada trabajador Total partida: 01.09	20				20,00	20,00
01.10	u CASCO PROTECTOR CONTRA RIESGO MECÁNICO Uno por cada trabajador+25% Total partida: 01.10	25				25,00	25,00



MEDICIONES

OBRA:	SITUACIÓN:	FECHA:	29/03/2008
TÉCNICO:	PROPIEDAD:	PAGINA:	3

N.º Orden	DESIGNACIÓN DE LA CLASE DE OBRA Y DE LAS PARTES EN QUE DEBE EJECUTARSE	Nº de partes iguales	UNIDADES				
			DIMENSIONES			Subtt.	TOTALES
			Long.	Ancho	Grosor		
01.11	UD Gafas antipolvo, con marcado CE. Una para cada trabajador Total partida: 01.11	20				20,00	20,00
01.12	UD Cinturón de seguridad clase C (paracaidas). Trabajadores con riesgo de caída Total partida: 01.12	5				5,00	5,00
01.13	UD Cinturón antivibratorio, con marcado CE. para conductores de Dumpers o uso de martillo neumático Total partida: 01.13	5				5,00	5,00
01.14	UD Mono de trabajo, con marcado CE. Uno para cada trabajador Total partida: 01.14	20				20,00	20,00
01.15	UD Impermeable de trabajo, con marcado CE. Uno para cada trabajador Total partida: 01.15	20				20,00	20,00
01.16	UD Par de guantes de goma, con marcado CE. Para el trabajo de hormigones y conglomerantes Total partida: 01.16	10				10,00	10,00
01.17	UD Par de guantes para soldador, con marcado CE. Para trabajos de soldadura Total partida: 01.17	5				5,00	5,00
01.18	UD Par de botas aislantes, con marcado CE. Para uso de los electricistas Total partida: 01.18	5				5,00	5,00
01.19	UD Mandil de cuero para soldador, con marcado CE. Para trabajos de martillo neumático y soldadura Total partida: 01.19	5				5,00	5,00



MEDICIONES

OBRA:	SITUACIÓN:	FECHA:
TÉCNICO:	PROPIEDAD:	PAGINA:

N.º Orden	DESIGNACIÓN DE LA CLASE DE OBRA Y DE LAS PARTES EN QUE DEBE EJECUTARSE	Nº de partes iguales	UNIDADES				
			DIMENSIONES			Subtt.	TOTALES
			Long.	Ancho	Grosor		
02	PROTECCIONES COLECTIVAS						
02.01	u DE EXTINTOR MANUAL A.F.P.G. DE POLVO SECO POLIVALENTE O A.B .C.E. DE 12 kg., COLOCADO SOBRE SOPORTE FIJ ADO AL PARAMENTO VERTICAL, INCLUSO P.P. D E PEQUEÑO MATERIAL Y DESMONTAJE , SEGUN R.D. 1627/97. VALORADO EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO DE UTILI ZACIONES. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA.	8				8,00	
	Total partida: 02.01						8,00
02.02	m DE BARANDILLA RESISTENT E DE PROTECCION DE 0.90 m DE ALTURA, FORMADA POR : SOPORTES METALICOS PASAM ANOS, PROTECCION INTERMEDIA Y RODAPI E DE 0.20 m, DE MADER A DE PINO EN TABLONCILLO, INCLUS O DESMONTADO Y P.P. DE PEQUEÑO MATER IAL. SEGUN R.D. 1627/97. VALORADA EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO DE UTILI ZACIONES. MEDIDA LA LONGI TUD EJECUTADA.	1				84,00	
	Total partida: 02.02						84,00
02.03	u DE CONO DE BALIZAMIENTO REF LECTANTE DE 0.50 m; INCLUSO COLOCACI ON DE ACUE RDO CON LAS ESPECIFI CACIONES Y MODELOS DEL R.D. 485/ 97. VALORAD O EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO D E UTILIZACIONES. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.	1				120,00	
	Total partida: 02.03						120,00
02.04	u DE LAMPARA IN TERMITENTE CON CELULA FOTOELECTRICA SIN PILAS; INCLUSO COLOCACION DE A CUERDO CON LAS ESPECIFICACIONES Y MODELOS DEL R.D. 485/ 97. VALORADA EN FUNCION DE L NUMERO OPTIMO D E UTILIZACIONES. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.	1				30,00	



MEDICIONES

OBRA:	SITUACIÓN:	FECHA:
TÉCNICO:	PROPIEDAD:	PAGINA:

N.º Orden	DESIGNACIÓN DE LA CLASE DE OBRA Y DE LAS PARTES EN QUE DEBE EJECUTARSE	Nº de partes iguales	UNIDADES				
			DIMENSIONES			Subtt.	TOTALES
			Long.	Ancho	Grosor		
	Total partida: 02.04						30,00
02.05	u DE PILA PARA LAM PARA INTERMITENTE CON CELULA FOTOELECTRICA, INCLUSO COLOCACION, VALORADA EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.	1				30,00	
	Total partida: 02.05						30,00
02.06	u DE SEÑAL DE PELIGRO REFLECTANTE DE 1,35 m, CON TRIPO DE DE ACERO GALVANIZADO; INCLUSO COLOCACION DE ACUERDO CON R.D. 485/97, VALORADO SEGUN EL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.	1				10,00	
	Total partida: 02.06						10,00
02.07	u DE PANEL DIRECCIONAL PROVISIONAL REFLECTANTE DE 1.50X0.45 m, SOBRE SOPORTES CON BASE EN T , INCLUSO COLOCACION DE ACUERDO CON R.D. 485/97. VALORADA SEGUN EL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.	1				12,00	
	Total partida: 02.07						12,00
02.08	m CERRAMIENTO DE OBRA En casetas y acopios	180				180,00	
	Total partida: 02.08						180,00
02.09	UD CUADRO ELECTRICO	1				1,00	
	Total partida: 02.09						1,00



MEDICIONES

OBRA:	SITUACIÓN:	FECHA:
TÉCNICO:	PROPIEDAD:	PAGINA:

N.º Orden	DESIGNACIÓN DE LA CLASE DE OBRA Y DE LAS PARTES EN QUE DEBE EJECUTARSE	Nº de partes iguales	UNIDADES				
			DIMENSIONES			Subtt.	TOTALES
			Long.	Ancho	Grosor		
03	SEGURIDAD EN EL TRABAJO						
03.01	u DE FORMACION ESPECIFICA DE TRABAJADORES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD, EN OBRA SEGUN LEY 31/95. MEDIDA LA UNIDAD POR OBRA.						
	Una para cada trabajador	1				20,00	
	Total partida: 03.01						20,00
03.02	UD MES DE COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD						
		4				4,00	
	Total partida: 03.02						4,00
03.03	u MES DE ALQUILER DE CASETA PREFABRICADA MODULADADE 20.50 m2. PARA ASEROS EN OBRAS, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE PARTE DE SUMINISTRO ELÉCTRICO Y ABASTECIMIENTO DE AGUA.						
	caseta	4				4,00	
	Total partida: 03.03						4,00
03.04	u MES DE ALQUILER DE CASETA PREFABRICADA MODULADADE 20.50 m2. PARA COMEDOR EN OBRAS INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE PARTE DE SUMINISTRO ELÉCTRICO Y ABASTECIMIENTO DE AGUA..						
	Caseta	4				4,00	
	Total partida: 03.04						4,00
03.05	u ALQ. CASETA PREF. 20.50 M2. OFICINA						
	Caseta	4				4,00	
	Total partida: 03.05						4,00



MEDICIONES

OBRA:	SITUACIÓN:	FECHA:
TÉCNICO:	PROPIEDAD:	PAGINA:

N.º Orden	DESIGNACIÓN DE LA CLASE DE OBRA Y DE LAS PARTES EN QUE DEBE EJECUTARSE	Nº de partes iguales	UNIDADES				
			DIMENSIONES			Subtt.	TOTALES
			Long.	Ancho	Grosor		
04	SALUD EN EL TRABAJO						
04.01	u DE RECONOCIMIENTO MEDICO EN OBRA A REALIZAR EN 6 MESES. MEDIDA LA UNIDAD POR TRABAJADOR.						
	Una para cada trabajador	20				20,00	
	Total partida: 04.01						20,00
04.02	u DE PRIMEROS AUXILIOS EN OBRA, A EJECUTAR EN UN PLAZO DE 6 MESES. MEDIDA LA UNIDAD POR OBRA.						
		1				1,00	
	Total partida: 04.02						1,00
04.03	UD BOTIQUIN DE PRIMERA NECESIDAD, EN OBRA						
		1				1,00	
	Total partida: 04.03						1,00
04.04	UD REPOSICIÓN MENSUAL DE BOTIQUIN DE PRIMERA NEC						
		4				4,00	
	Total partida: 04.04						4,00



2.PRECIOS



PRECIOS

OBRA:	SITUACIÓN:	FECHA:	29/03/2008
TÉCNICO:	PROPIEDAD:	PAGINA:	1

Nº Unidad	Descripción de las unidades de obra	Rdto	Precio	Importe
1	PROTECCIONES INDIVIDUALES			
1.1	u PANTALLA SOLDADURA ELECTRICA DE DE PANTALLA DE SOLDADURA ELECTRICA DE MANO, RESISTENTE A LA PERFORACION Y PENETRACION POR OBJETO CANDENTE, ANTIINFLAMABLE, SEGUN R.D. 1407/1992. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA			
	SIN DESCOMPOSICIÓN.			5,26 €
1.2	u MASCARILLA RESPIRATORIA CON 2 VA DE MASCARILLA RESPIRATORIA CON DOS VALVULAS, FABRICADA EN MATERIAL INALERGICO Y ATOXICO, CON FILTROS INTERCAMBIABLES PARA HUMOS SOLDADURA. SEGUN R.D.1407/1992. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.			
	u FILTRO HUMOS-SOLDADURA	5,000	1,26	6,30
	u MASCARILLA RESPIRATORIA 1 VALVUL	1,000	5,56	5,56
	Clase: Material			11,86
	Costes directos			11,86
	Costes indirectos			0,71
	Coste Total			12,57 €
1.3	u GAFA ANTI-IMPACTO,VINILO DE GAFA DE MONTURA DE VINILO, PANTALLA EXTERIOR DE POLICARBONATO, PANTALLA INTERIOR ANTICHOQUE Y CAMARA DE AIRE ENTRE LAS DOS PANTALLAS PARA TRABAJOS CON RIESGOS DE IMPACTOS EN OJOS. SEGUN R.D.1407/1992.MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA			
	SIN DESCOMPOSICIÓN..			13,06 €
1.4	u PROTECTOR AUDITIVO DE ALMOHADILL DE PROTECTOR AUDITIVO FABRICADO CON CASQUETES AJUSTABLES DE ALMOHADILLAS RECAMBIABLES, SEGUN R.D.1407/1992. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA			
	SIN DESCOMPOSICIÓN.			7,64 €
1.5	u GUANTES AISLANTE DE BAJA TENSION DE PAR DE GUANTES DE PROTECCION ELECTRICA DE BAJA TENSION, HASTA 5000 V.,FABRICADO CON MATERIAL DIELECTRICO, HOMOLOGADO SEGUN N.T.R. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.			
4,96	SIN DESCOMPOSICIÓN.			26,75 €



PRECIOS

OBRA:	SITUACIÓN:	FECHA:	29/03/2008
TÉCNICO:	PROPIEDAD:	PAGINA:	2

Nº Unidad	Descripción de las unidades de obra	Rdto	Precio	Importe
1.6	u GUANTES AISLANTE ALTA TENSION DE PAR DE GUANTES DE PROTECCION ELECTRICA DE ALTA TENSION, DESDE 5000 V. HASTA 30000 V., FABRICADO CON MATERIAL DE ALTO PODER DIELECTRICO, HOMOLOGADO SEGUN N.T.R. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA .SIN DESCOMPOSICIÓN			79,64 €
1.7	u GUANTES DE USO GENERAL DE GUANTES DE PROTECCION DE USO GENERAL. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA . SIN DESCOMPOSICIÓN			1,27 €
1.8	u BOTAS DE AGUA GOMA FORRADA DE PAR DE BOTAS DE PROTECCION PARA TRABAJOS EN AGUA, BARRO, HORMIGON Y PISOS CON RIESGOS DE DESLIZAMIENTO, FABRICADA EN GOMA, PISO ANTIDESLIZANTE. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA .SIN DESCOMPOSICIÓN.			5,42 €
1.9	u BOT.DE LONA Y SER.IMP. CON PUNTERA METALICA DE PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD PARA PROTECCION DE IMPACTOS EN DEDOS, FABRICADA EN LONA Y SERRAJE, PISO DE GOMA EN FORMA DE SIERRA, ANTIDESLIZANTE, TOBILLERAS ACOLCHADAS Y PUNTERA METALICA INTERIOR,HOMOLOGADO. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA . SIN DESCOMPOSICIÓN			17,84 €
1.10	u CASCO PROTECTOR CONTRA RIESGO MECÁNICO CASCO PROTECTOR CONTRA RIESGO MECÁNICO			2,29 €
1.11	UD Gafas antipolvo . UD Gafas antipolvo SIN DESCOMPOSICIÓN			3,57 €



PRECIOS

OBRA:		SITUACIÓN:	FECHA: 29/03/2008	
TÉCNICO:		PROPIEDAD:	PAGINA: 3	

Nº Unidad	Descripción de las unidades de obra	Rdto	Precio	Importe
1.12	UD Cinturón de seguridad clase C (paracaidas). Cinturón de seguridad clase C (paracaidas).			
	UD Cinturón de seguridad clase C (paracaidas)			
	SIN DESCOMPOSICIÓN.			67,53 €
1.13	UD Cinturón antivibratorio Cinturón antivibratorio, con marcado CE.			
	UD Cinturón antivibratorio			
	SIN DESCOMPOSICIÓN			14,01 €
1.14	UD Mono de trabajo Mono de trabajo, con marcado CE.			
	UD Mono de trabajo			
	SIN DESCOMPOSICIÓN			12,68 €
1.15	UD Impermeable de trabajo Impermeable de trabajo, con marcado CE.			
	UD Impermeable de trabajo			
	SIN DESCOMPOSICIÓN			6,18 €
1.16	UD Par de guantes de goma. Par de guantes de goma, con marcado CE.			
	UD Par de guantes de goma			
	SIN DESCOMPOSICIÓN			0,76 €
1.17	UD Par de guantes para soldador. Par de guantes para soldador, con marcado CE.			
	UD Par de guantes para soldador			
	. SIN DESCOMPOSICIÓN			23,63 €



PRECIOS

OBRA:	SITUACIÓN:	FECHA:	29/03/2008
TÉCNICO:	PROPIEDAD:	PAGINA:	4

Nº Unidad	Descripción de las unidades de obra	Rdto	Precio	Importe
1.18	UD Par de botas aislantes. Par de botas aislantes, con marcado CE. UD Par de botas aislantes			
	.SIN DESCOMPOSICIÓN			30,90 €
1.19	UD Mandil de cuero Mandil de cuero para soldador, con marcado CE. UD Mandil de cuero			
	SIN DESCOMPOSICIÓN			12,42 €



PRECIOS

OBRA:		SITUACIÓN:		FECHA: 29/03/2008	
TÉCNICO:		PROPIEDAD:		PAGINA: 5	
Nº Unidad	Descripción de las unidades de obra	Rdto	Precio	Importe	
2	PROTECCIONES COLECTIVAS				
2.1	u EXTINTOR MANUAL POLVO SECO A.B.C DE EXTINTOR MANUAL A.F.P.G. DE POLVO SECO POLIVALENTE O A.B.C.E. DE 12 kg., COLOCADO SOBRE SOPORTE FIJADO AL PARAMENTO VERTICAL, INCLUSO P.P. DE PEQUEÑO MATERIAL Y DESMONTAJE, SEGUN R.D. 1627/97. VALORADO EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA.				
	h CUADRILLA ALBAÑILERIA, FORMADA P	0,300	27,10	8,13	
	u EXTINTOR A.F.P.G.12 KG.	0,500	58,30	29,15	
	u MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS.E	1,000	0,50	0,50	
	u PEQUEÑO MATERIAL	1,000	0,25	0,25	
	Clase: Material			29,90	
	Resto de obra			8,13	
	Costes directos			38,03	
	Costes indirectos			2,28	
	Coste Total			40,31 €	
2.2	m BARANDILLA RESISTENTE DE PROTECC DE BARANDILLA RESISTENTE DE PROTECCION DE 0.90 m DE ALTURA, FORMADA POR: SOPORTES METALICOS, PASAMANOS, PROTECCION INTERMEDIA Y RODAPIE DE 0.20 m, DE MADERA DE PINO EN TABLONCILLO, INCLUSO DESMONTADO Y P.P. DE PEQUEÑO MATERIAL. SEGUN R.D. 1627/97. VALORADA EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA.				
	m3 MADERA DE PINO EN TABLONCILLO	0,002	162,27	0,32	
	u SOPORTE METALICO BARANDILLA	0,020	10,82	0,22	
	u PEQUEÑO MATERIAL	2,000	0,25	0,50	
	h Peón Ordinario	0,100	13,09	1,31	
	h Oficial 2ª	0,100	13,65	1,37	
	Clase: Mano de Obra			2,68	
	Clase: Material			1,04	
	Costes directos			3,72	
	Costes indirectos			0,22	
	Coste Total			3,94 €	
2.3	u CONO DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE DE CONO DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE DE 0.50 m; INCLUSO COLOCACION DE ACUERDO CON LAS ESPECIFICACIONES Y MODELOS DEL R.D. 485/97. VALORADO EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.				
	u CONO BALIZAMIENTO REFLEC. 0.50 M				
	h Peón Ordinario				
	SIN DESCOMPOSICIÓN			2,15 €	



PRECIOS

OBRA:		SITUACIÓN:		FECHA: 29/03/2008	
TÉCNICO:		PROPIEDAD:		PAGINA: 6	
Nº Unidad	Descripción de las unidades de obra		Rdto	Precio	Importe
2.4	u	LAMPARA INTERMITENTE CON CELULA DE LAMPARA INTERMITENTE CON CELULA FOTOELECTRICA SIN PILAS; INCLUSO COLOCACION DE ACUERDO CON LAS ESPECIFICACIONES Y MODELOS DEL R.D. 485/97. VALORADA EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.			
		SIN DESCOMPOSICIÓN			6,42 €
2.5	u	PILA PARA LAMPARA INTERMITENTE C DE PILA PARA LAMPARA INTERMITENTE CON CELULA FOTOELECTRICA, INCLUSO COLOCACION, VALORADA EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.			
		SIN DESCOMPOSICIÓN			5,79 €
2.6	u	SEÑAL DE PELIGRO REFLECTANTE DE DE SEÑAL DE PELIGRO REFLECTANTE DE 1,35 m, CON TRIPODE DE ACERO GALVANIZADO; INCLUSO COLOCACION DE ACUERDO CON R.D. 485/97, VALORADO SEGUN EL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.			
	u	SEÑAL PELIGRO 1.35 M. TIPO A	0,100	168,28	16,83
	u	TRIPODE AC. GALV. SEÑAL T.A. 1.3	0,100	31,25	3,13
	h	Peón Ordinario	0,100	13,09	1,31
		Clase: Mano de Obra			1,31
		Clase: Material			19,96
		Costes directos			21,27
		Costes indirectos			1,28
		Coste Total			22,55 €



PRECIOS

OBRA:		SITUACIÓN:		FECHA:	29/03/2008
TÉCNICO:		PROPIEDAD:		PAGINA:	7
Nº Unidad	Descripción de las unidades de obra		Rdto	Precio	Importe
2.7	u	PANEL DIRECCIONAL PROVISIONAL RE			
		DE PANEL DIRECCIONAL PROVISIONAL REFLECTANTE DE 1.50X0.45 m, SOBRE SOPORTES CON BASE EN T ,INCLUSO COLOCACION DE ACUERDO CON R.D. 485/97. VALORADA SEGUN EL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.			
	u	PANEL DIRECCIONAL 1.50X0.45 M.	0,100	96,76	9,68
	u	SOPORTE EN T PARA PANELES DIRECC	0,100	55,89	5,59
	h	Peón Ordinario	0,100	13,09	1,31
		Clase: Mano de Obra			1,31
		Clase: Material			15,27
2.8		Costes directos			16,58
		Costes indirectos			0,99
		Coste Total			17,57 €
	m	CERRAMIENTO DE OBRA			
2.9		CERRAMIENTO DE OBRA			
		SIN DESCOMPOSICIÓN			12,19 €
2.9	UD	CUADRO ELECTRICO			
		CUADRO ELECTRICO			
		SIN DESCOMPOSICIÓN			195,89 €



PRECIOS

OBRA:		SITUACIÓN:	FECHA: 29/03/2008		
TÉCNICO:		PROPIEDAD:	PAGINA: 8		
Nº Unidad	Descripción de las unidades de obra		Rdto	Precio	Importe
3		SEGURIDAD EN EL TRABAJO			
3.1	u	FORMACION ESPECIFICA DE S.H. 50 DE FORMACION ESPECIFICA DE TRABAJADORES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD, EN OBRA SEGUN LEY 31/95. MEDIDA LA UNIDAD POR OBRA.			
		SIN DESCOMPOSICIÓN			
3.2	UD	COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD MES DE COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD			100,67 €
		SIN DESCOMPOSICIÓN			
3.3	u	ALQ. CASETA PREF. 20.50 M2. ASEOS y VESTUARIO MES DE ALQUILER DE CASETA PREFABRICADA MODULADA DE 20.50 m2. PARA ASEOS EN OBRAS, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE PARTE DE SUMINISTRO ELÉCTRICO Y ABASTECIMIENTO DE AGUA			349,80 €
		SIN DESCOMPOSICIÓN.			
3.4	u	ALQ. CASETA PREF. 20.50 M2. COMEDOR MES DE ALQUILER DE CASETA PREFABRICADA MODULADA DE 20.50 m2. PARA COMEDOR EN OBRAS INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE PARTE DE SUMINISTRO ELÉCTRICO Y ABASTECIMIENTO DE AGUA.			275,87 €
		SIN DESCOMPOSICIÓN.			
3.5	u	ALQ. CASETA PREF. 20.50 M2. OFICINA			243,96 €
		SIN DESCOMPOSICIÓN			
					297,3 €



PRECIOS

OBRA:		SITUACIÓN:	FECHA: 29/03/2008	
TÉCNICO:		PROPIEDAD:	PAGINA: 9	
Nº Unidad	Descripción de las unidades de obra	Rdto	Precio	Importe
4	SALUD EN EL TRABAJO			
4.1	u RECONOCIMIENTO MEDICO, 4 MESES DE RECONOCIMIENTO MEDICO EN OBRA A REALIZAR EN 4 MESES. MEDIDA LA UNIDAD POR TRABAJADOR			
	SIN DESCOMPOSICIÓN.			27,14 €
4.2	u PRIMEROS AUXILIOS EN OBRA DE PRIMEROS AUXILIOS EN OBRA , A EJECUTAR EN UN PLAZO DE 4 MESES. MEDIDA LA UNIDAD POR OBRA.			
	SIN DESCOMPOSICIÓN			372,02 €
4.3	UD BOTIQUIN DE PRIMERA NECESIDAD, EN OBRA BOTIQUIN DE PRIMERA NECESIDAD, EN OBRA			
	SIN DESCOMPOSICIÓN			169,60 €
4.4	UD REPOSICIÓN MENSUAL DE BOTIQUIN DE PRIMERA NEC			
	SIN DESCOMPOSICIÓN			53,00 €



3. PRESUPUESTOS



3.1 PRESUPUESTOS PARCIALES



PRESUPUESTO

OBRA:	SITUACIÓN:	FECHA:
TÉCNICO:	PROPIEDAD:	PAGINA:

N.º Orden	Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
01	PROTECCIONES INDIVIDUALES			
01.01	u PANTALLA SOLDADURA ELECTRICA DE	2,00	5,26 €	10,52 €
01.02	u MASCARILLA RESPIRATORIA CON 2 VA	20,00	12,57 €	251,40 €
01.03	u GAFA ANTI-IMPACTO,VINILO	20,00	13,06 €	261,20 €
01.04	u PROTECTOR AUDITIVO DE ALMOHADILL	4,00	7,64 €	30,56 €
01.05	u GUANTES AISLANTE DE BAJA TENSION	8,00	26,75 €	214,00 €
01.06	u GUANTES AISLANTE A TENSION DE 5	5,00	79,64 €	398,20 €
01.07	u GUANTES DE USO GENERAL	30,00	1,27 €	38,10 €
01.08	u BOTAS DE AGUA GOMA FORRADA	20,00	5,42 €	108,40 €
01.09	u BOT.DE LONA Y SER.IMP. CON PUNTERA METALICA	20,00	17,84 €	356,80 €
01.10	u CASCO PROTECTOR CONTRA RIESGO MECÁNICO	25,00	2,29 €	57,25 €
01.11	UD Gafas antipolvo	20,00	3,57 €	71,40 €
01.12	UD Cinturón de seguridad clase C (paracaidas).	5,00	67,53 €	337,65 €
01.13	UD Cinturón antivibratorio	5,00	14,01 €	70,05 €
01.14	UD Mono de trabajo	20,00	12,68 €	253,60 €
01.15	UD Impermeable de trabajo	20,00	6,18 €	123,60 €
01.16	UD Par de guantes de goma.	10,00	0,76 €	7,60 €
01.17	UD Par de guantes para soldador.	5,00	23,63 €	118,15 €
01.18	UD Par de botas aislantes.	5,00	30,90 €	154,50 €
01.19	UD Mandil de cuero	5,00	12,42 €	62,10 €
	Total Capítulo 01			2.925,08 €



PRESUPUESTO

OBRA:	SITUACIÓN:	FECHA:
TÉCNICO:	PROPIEDAD:	PAGINA:
		29/03/2008
		2

N.º Orden	Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
02	PROTECCIONES COLECTIVAS			
02.01	u EXTINTOR MANUAL POLVO SECO A.B.C	8,00	40,31 €	322,48 €
02.02	m BARANDILLA RESISTENTE DE PROTECC	84,00	3,94 €	330,96 €
02.03	u CONO DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE	120,00	2,15 €	258,00 €
02.04	u LAMPARA INTERMITENTE CON CELULA	30,00	6,42 €	192,60 €
02.05	u PILA PARA LAMPARA INTERMITENTE C	30,00	5,79 €	173,70 €
02.06	u SEÑAL DE PELIGRO REFLECTANTE DE	10,00	22,55 €	225,50 €
02.07	u PANEL DIRECCIONAL PROVISIONAL RE	12,00	17,57 €	210,84 €
02.08	m CERRAMIENTO DE OBRA	180,00	12,19 €	2.194,20 €
02.09	UD CUADRO ELECTRICO	1,00	195,89 €	195,89 €
Total Capítulo 02				4.104,17 €



PRESUPUESTO

OBRA:	SITUACIÓN:	FECHA:	29/03/2008
TÉCNICO:	PROPIEDAD:	PAGINA:	3

N.º Orden	Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
03	SEGURIDAD EN EL TRABAJO			
03.01	u FORMACION ESPECIFICA DE S.H. 50	20,00	100,67 €	2.013,40 €
03.02	UD COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD	4,00	349,80 €	1.399,20 €
03.03	u ALQ. CASETA PREF. 20.50 M2. ASEOS y VESTUARIO	4,00	275,87 €	1.103,48 €
03.04	u ALQ. CASETA PREF. 20.50 M2. COMEDOR	4,00	243,96 €	975,84 €
03.05	u ALQ. CASETA PREF. 20.50 M2. OFICINA	4,00	297,33 €	1.189,32 €
	Total Capítulo 03	.....		6.681,24 €



PRESUPUESTO

OBRA:	SITUACIÓN:	FECHA:	29/03/2008
TÉCNICO:	PROPIEDAD:	PAGINA:	4

N.º Orden	Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
04	SALUD EN EL TRABAJO			
04.01	u RECONOCIMIENTO MEDICO, 4 MESES	20,00	27,14 €	542,80 €
04.02	u PRIMEROS AUXILIOS EN OBRA	1,00	372,02 €	372,02 €
04.03	UD BOTIQUIN DE PRIMERA NECESIDAD, EN OBRA	1,00	169,60 €	169,60 €
04.04	UD REPOSICIÓN MENSUAL DE BOTIQUIN DE PRIMERA NEC	4,00	53,00 €	212,00 €
	Total Capítulo 04			1.296,42 €
	Total Presupuesto			15.006,91 €



3.2 PRESUPUESTOS GENERALES

**RESUMEN PRESUPUESTOS POR CAPITULOS**

<u>Nº</u>	<u>DESIGNACION</u>	<u>IMPORTE</u>
01	PROTECCIONES INDIVIDUALES	2.925,08 €
02	PROTECCIONES COLECTIVAS	4.104,17 €
03	SEGURIDAD EN EL TRABAJO	6.681,24 €
04	SALUD EN EL TRABAJO	1.296,42 €

TOTAL ANEJO SEGURIDAD Y SALUD 15.006,91 €

**ASCIENDE EL IMPORTE DEL PRESENTE ANEJO DE SEGURIDAD Y SALUD
A LA EXPRESADA CANTIDAD DE QUINCE MIL SEIS EUROS CON NOVENTA Y UN
CÉNTIMOS (15.006,91 €).**

Algeciras, Septiembre de 2011

Alumno Autor del Proyecto

Luis Gutiérrez Gómez





ÍNDICE:

PLANO Nº1 SITUACIÓN

PLANO Nº2 ZONA DE ACTUACIÓN

PLANO Nº3 SEÑALIZACIÓN

PLANO Nº 3.1 SEÑAL VERTICAL DE PELIGRO

PLANO Nº 3.2 SEÑAL VERTICAL DE REGLAMENTO I

PLANO Nº 3.3 SEÑAL VERTICAL DE REGLAMENTO II

PLANO Nº 3.4 SEÑAL VERTICAL DE INDICACIÓN

PLANO Nº 3.5 SEÑAL VERTICAL DE BALIZAMIENTO I

PLANO Nº 3.6 SEÑAL VERTICAL DE BALIZAMIENTO II

PLANO Nº4 CASETA DE OBRA

PLANO Nº5 EJECUCIÓN DE TERRAPLENES Y AFINADOS

PLANO Nº6 DESMOCHADOS DE BORDE

PLANO Nº7 SEÑALIZACIÓN Y PROTECCIÓN DE ZANJAS

PLANO Nº 8 ELECTRICIDAD

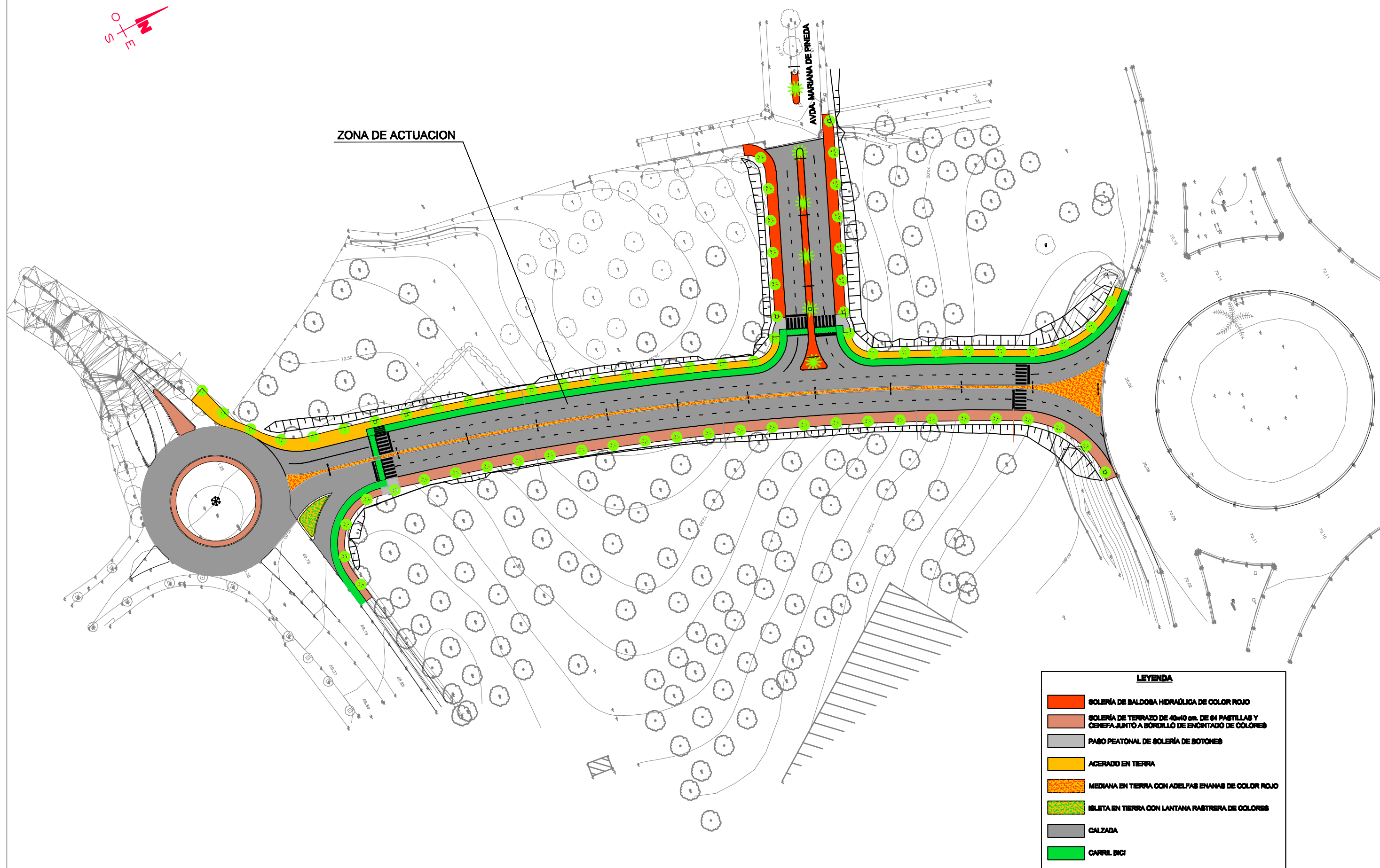
PLANO Nº 8.1 TOMA DE TIERRA

PLANO Nº 8.2 UNIFILAR. TIPO Y DETALLES

PLANO Nº 8.3 DISTANCIAS A LINEAS AÉREAS ELECTRICAS

PLANO Nº9 PROTECCIONES INDIVIDUALES

PLANO Nº10 PROTECCIONES ELEMENTOS DE CORTE



ESCUELA POLITÉCNICA
SUPERIOR DE ALGECIRAS



EL ALUMNO, AUTOR DEL PROYECTO:

LUIS GUTIERREZ GOMEZ

TÍTULO DEL PROYECTO
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD DEL PROYECTO DE
GENERAL VIARIO ASGV-5 MAIRENA DEL ALJARAPE (SEVILLA)

SUSTITUYE A
SUSTITUIDO POR

FECHA
SEPTIEMBRE 2011
CLAVE

ESCALA
1/500



















PLANO
**SEGURIDAD Y SALUD
ZONA DE ACTUACION**

NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL:

NÚMERO DE PLANO
ANEJO 23



















HOJA
HOJA 1 DE 1

SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			ELEMENTO DE SEÑALIZACION
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
SEMAFOROS		ROJO AMBAR NEGRO	AMARILLO	ROJO	
CURVA PELIGROSA A DERECHA		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
CURVA PELIGROSA A IZQUIERDA		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
CURVAS PELIGROSAS A DERECHAS		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
CURVAS PELIGROSAS A IZQUIERDAS		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
PERFIL IRREGULAR		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
RESALTO		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
BADEN		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
ESTRECHAMIENTO DE CALZADA		NEGRO	AMARILLO	ROJO	

Establecimiento de las dimensiones de una señal hasta una distancia de 50 metros:

SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			ELEMENTO DE SEÑALIZACION
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
SEMAFOROS		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
CURVA PELIGROSA A DERECHA		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
CURVA PELIGROSA A IZQUIERDA		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
CURVAS PELIGROSAS A DERECHAS		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
CURVAS PELIGROSAS A IZQUIERDAS		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
PERFIL IRREGULAR		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
RESALTO		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
BADEN		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
ESTRECHAMIENTO DE CALZADA		NEGRO	AMARILLO	ROJO	

SEÑALES DE REGLAMENTACION Y PRIORIDAD

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			ELEMENTO DE SEÑALIZACION
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PRIORIDAD AL SENTIDO CONTRARIO		ROJO NEGRO	AMARILLO	ROJO	
PRIORIDAD RESPECTO AL SENTIDO CONTRARIO		ROJO BLANCO	AZUL	BLANCO	
ENTRADA PROHIBIDA		AMARILLO	ROJO	ROJO	
ENTRADA PROHIBIDA A VEHICULOS DE TRANSPORTE DE MERCANCIAS		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
LIMITACION DE PESO	5,5t	NEGRO	AMARILLO	ROJO	
LIMITACION DE ANCHURA	2^m	NEGRO	AMARILLO	ROJO	
LIMITACION DE ALTURA	3,5m	NEGRO	AMARILLO	ROJO	

SEÑALES DE REGLAMENTACION Y PRIORIDAD

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			ELEMENTO DE SEÑALIZACION
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
SENTIDO OBLIGATORIO		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PASO OBLIGATORIO		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PASO OBLIGATORIO		BLANCO	AZUL	BLANCO	
FIN DE PROHIBICIONES		NEGRO	BLANCO	NEGRO	
FIN DE LIMITACION DE VELOCIDAD		NEGRO GRIS	BLANCO	NEGRO	
FIN DE PROHIBICION DE ADELANTAMIENTO		NEGRO GRIS	BLANCO	NEGRO	
FIN DE PROHIBICION DE ADELANTAMIENTO PARA CAMIONES		NEGRO GRIS	BLANCO	NEGRO	

SEÑALES DE REGLAMENTACION Y PRIORIDAD

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			ELEMENTO DE SEÑALIZACION
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
VELOCIDAD MAXIMA	40	NEGRO	AMARILLO	ROJO	
GIRO A LA DERECHA PROHIBIDO		NEGRO	AMARILLO	BLANCO	
GIRO A LA IZQUIERDA PROHIBIDO		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
ADELANTAMIENTO PROHIBIDO		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
ADELANTAMIENTO PROHIBIDO A CAMIONES		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
ESTACIONAMIENTO PROHIBIDO		ROJO	AZUL	ROJO	
SENTIDO OBLIGATORIO		BLANCO	AZUL	BLANCO	










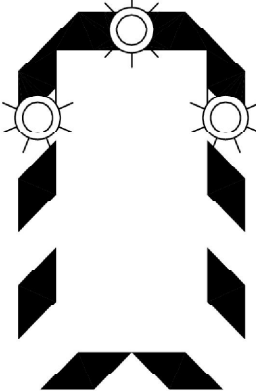
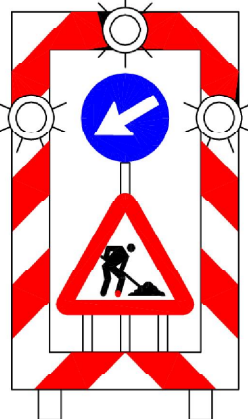
SEÑALES DE INDICACION

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			ELEMENTO DE SEÑALIZACION
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
REDUCCION DE UN CARRIL POR LA DERECHA (3 a 2)		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
REDUCCION DE UN CARRIL POR LA IZQUIERDA (3 a 2)		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
REDUCCION DE UN CARRIL POR LA DERECHA (2 a 1)		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
REDUCCION DE UN CARRIL POR LA IZQUIERDA (2 a 1)		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
FIN DE LIMITACION DE VELOCIDAD		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
FIN DE PROHIBICION DE ADELANTAMIENTO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
FIN DE PROHIBICION DE ADELANTAMIENTO PARA CAMIONES		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	













SEÑALES DE INDICACION

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			ELEMENTO DE SEÑALIZACION
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PRESEÑALIZACION DE DIRECCIONES	↑ CIUDAD	NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
	CIUDAD →				
LONGITUD DEL TRAMO PELIGROSO O SUJETO A PRESCRIPCION	↑ 8.25 Km ↑	NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
PANEL GENERICO CON LA INSCRIPCION QUE CORRESPONDA		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

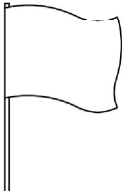

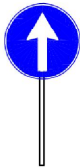
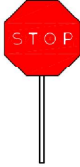
ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			ELEMENTO DE SEÑALIZACION
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PIQUETE		ROJO	BLANCO	BLANCO	
BALIZA DE BORDE DERECHO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
BALIZA DE BORDE DERECHO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
HITO DE BORDE REFLEXIVO Y LUMINISCENTE		NARANJA	NARANJA	NARANJA	
GUIRNADA		ROJO BLANCO	ROJO BLANCO	ROJO BLANCO	
BASTIDOR MOVIL		ROJO AMBAR (Segun señales interiores)	BLANCO	BLANCO	

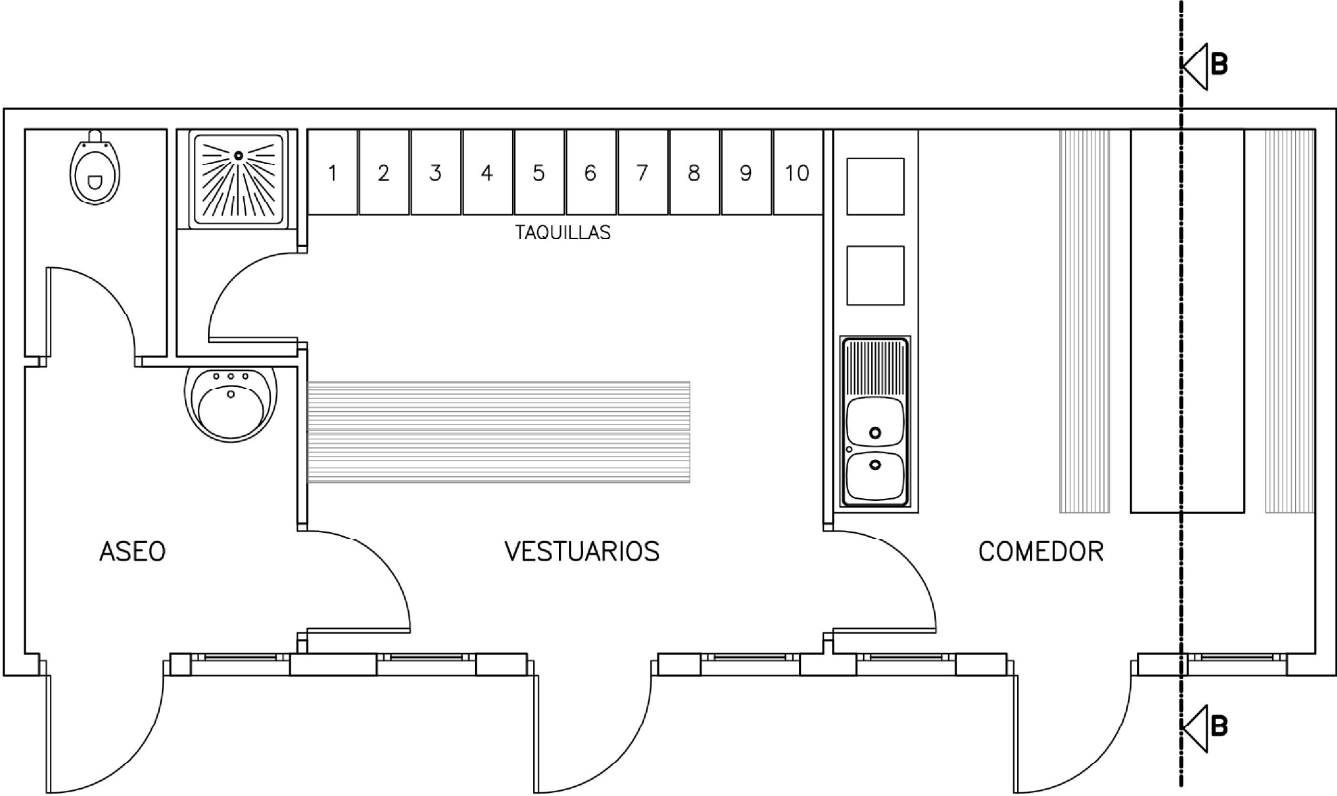
ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			ELEMENTO DE SEÑALIZACION
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PANEL DIRECCIONAL ALTO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
PANEL DIRECCIONAL ESTRECHO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
PANEL DOBLE DIRECCIONAL ALTO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
PANEL DOBLE DIRECCIONAL ESTRECHO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
PANEL DE ZONA EXCUIDA AL TRAFICO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
CONO		ROJO	BLANCO	BLANCO	

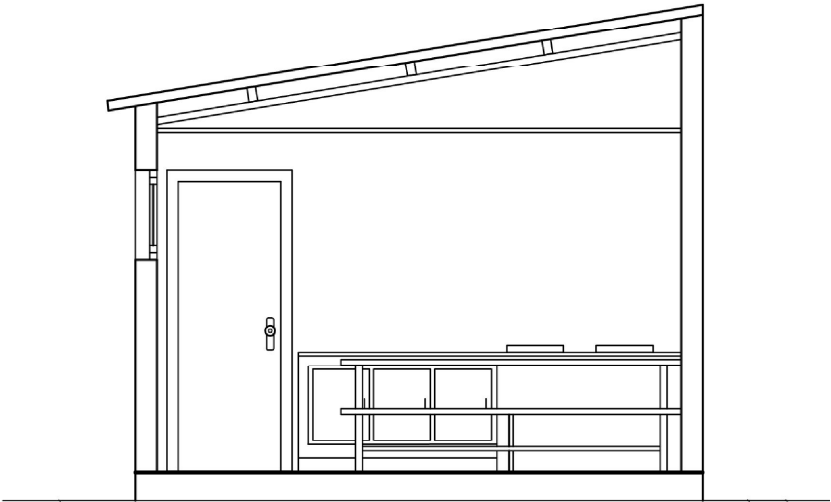
SEÑALES MANUALES

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			ELEMENTO DE SEÑALIZACION
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
BANDERA ROJA		ROJO	ROJO	ROJO	
DISCO AZUL DE PASO PERMITIDO		BLANCO	AZUL	BLANCO	
DISCO DE STOP DE PASO PERMITIDO	STOP	BLANCO	ROJO	BLANCO	

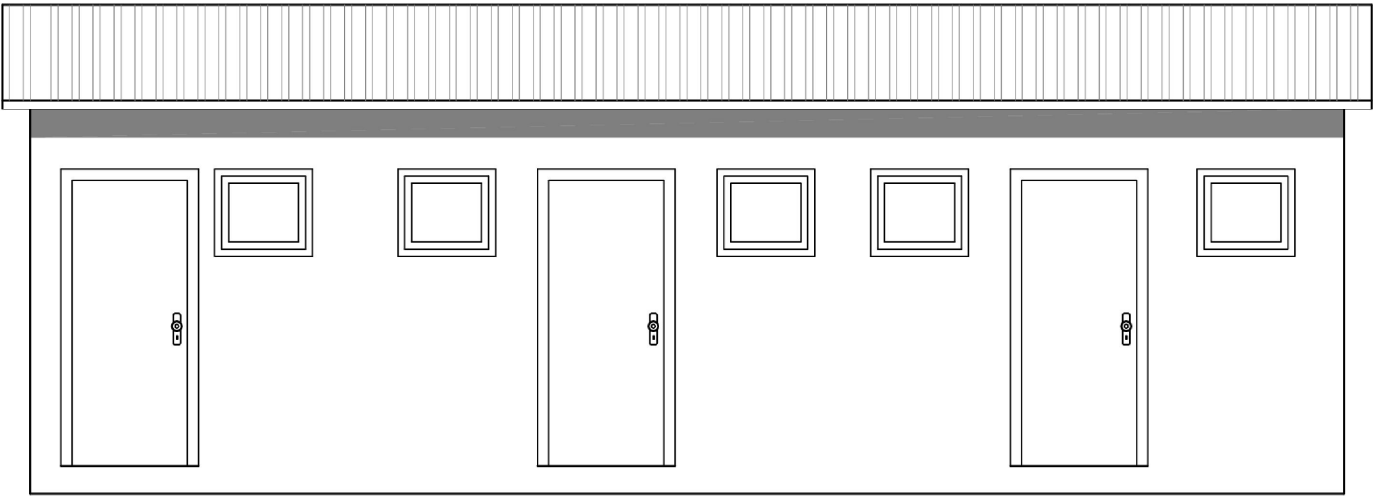
PLANTA



MODULO PARA 10 TRABAJADORES

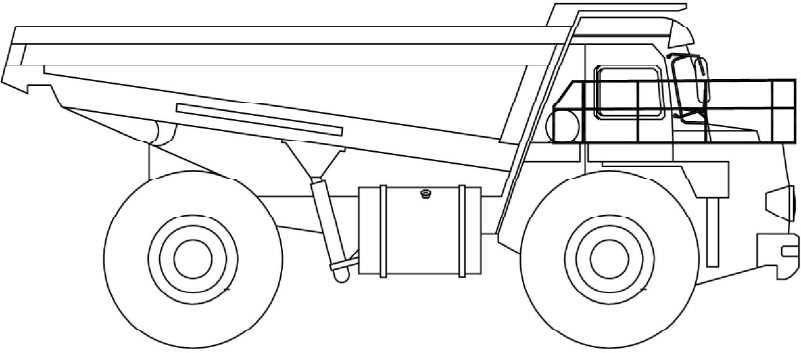
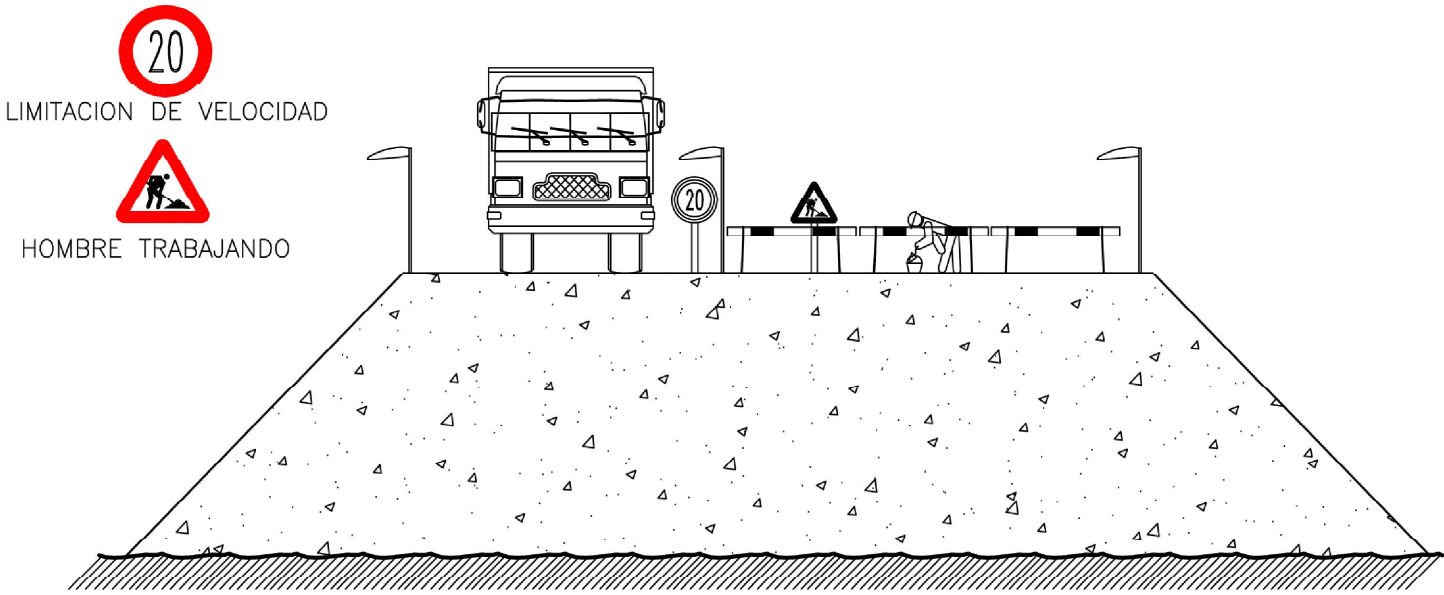


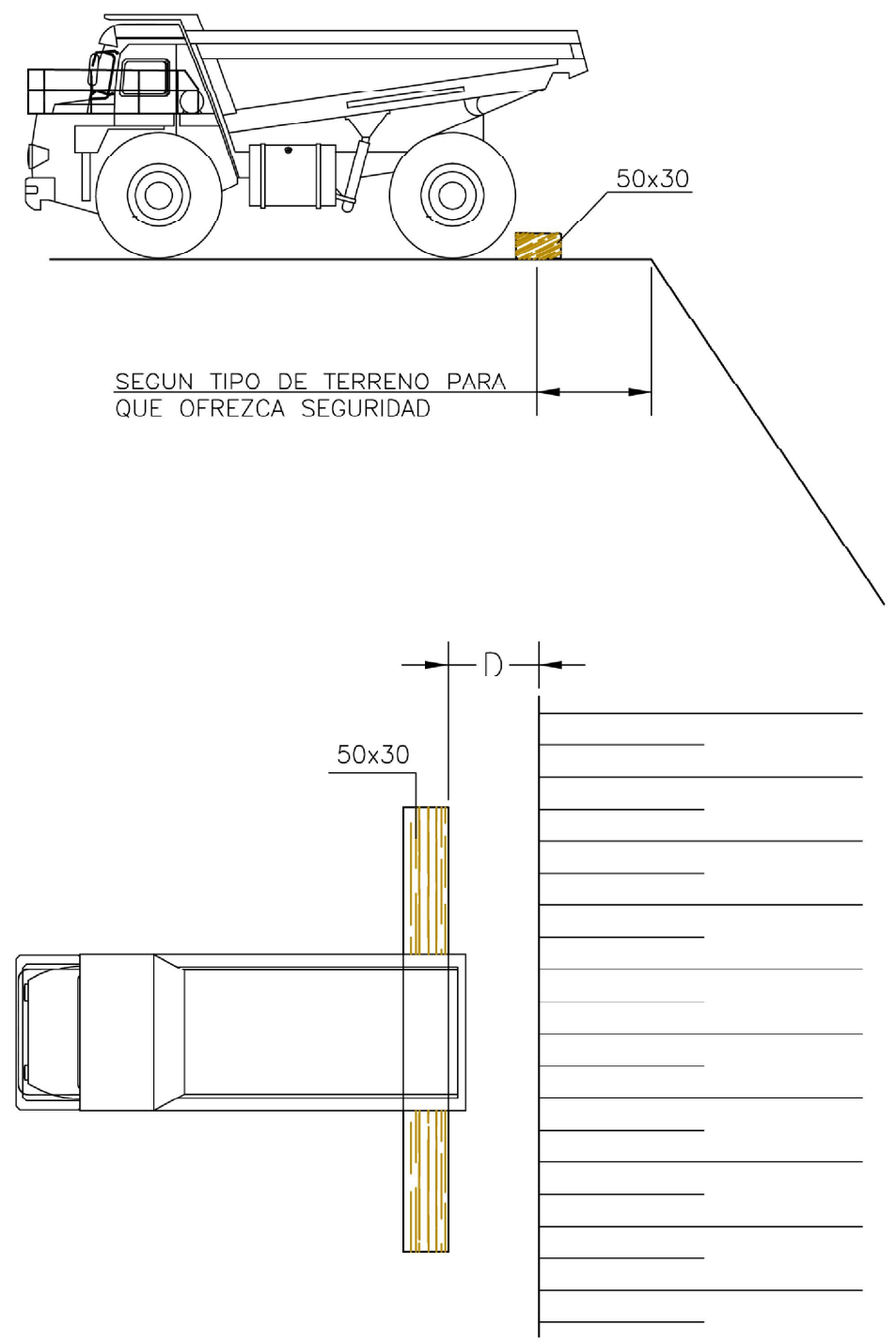
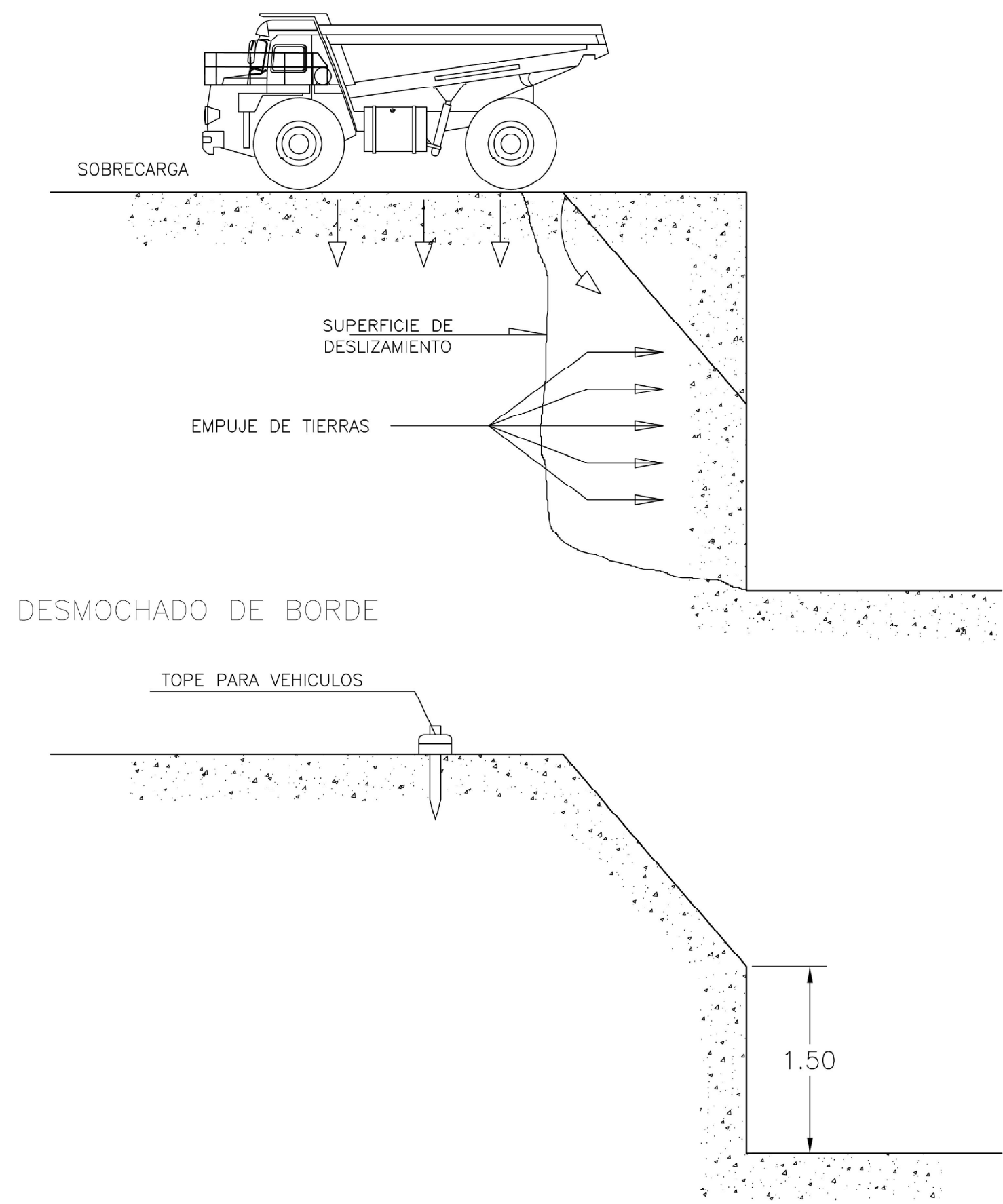
SECCION A-B



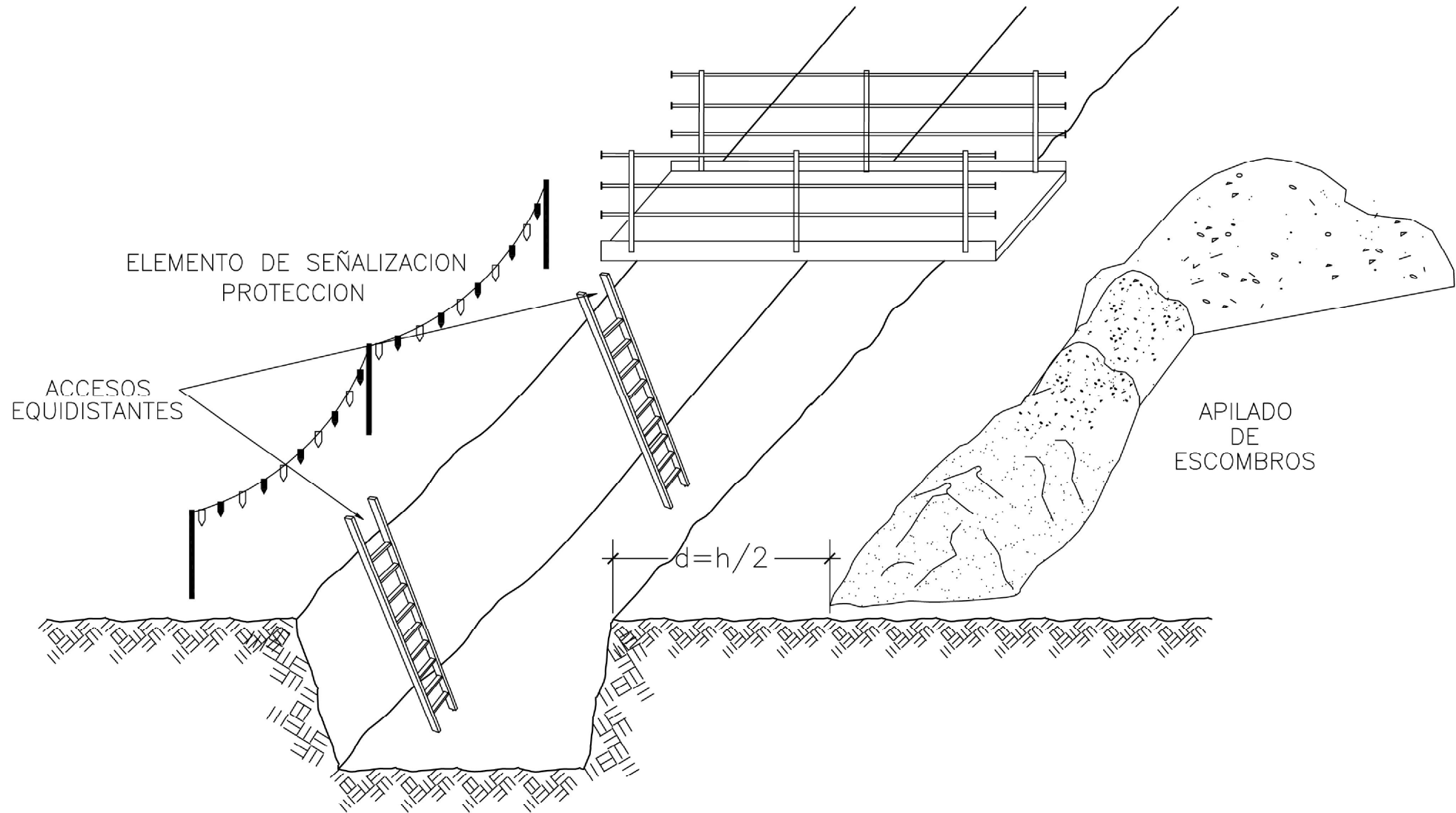
ALZADO

EJECUCION DE TERRAPLENES Y DE AFIRMADOS

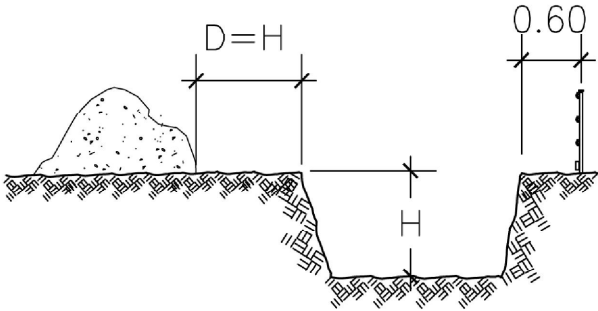




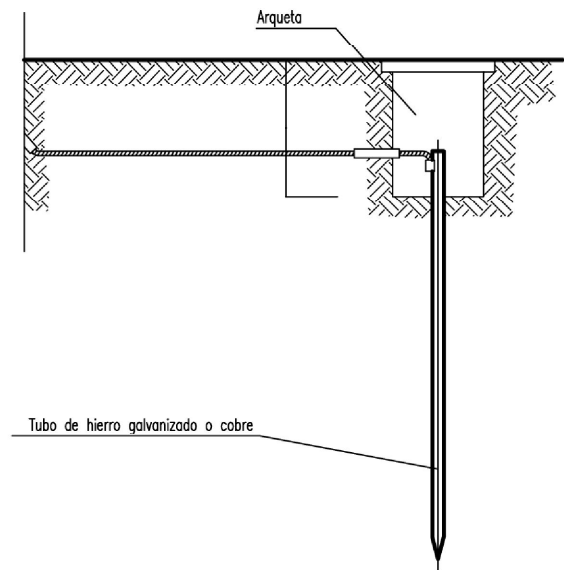
SEÑALIZACION Y PROTECCION EN ZANJAS



EN TERRENO ARENOSO



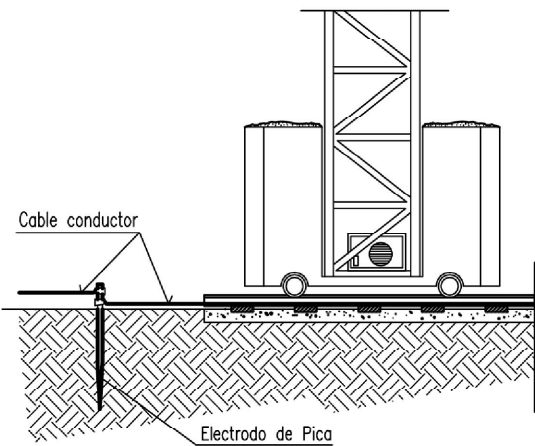
DETALLE DE ARQUETA O REGISTRO DE LA TOMA DE TIERRA



Las picas de acero galvanizado seran como minimo de 25 mm. de diametro.
Las picas de cobre seran como minimo de 14 mm. de diametro.
Si se colocan perfiles de acero galvanizado, estos tendran como minimo **60 mm. de lado.**
Los cables de union entre electrodos o entre electrodos y el cuadro electrico de obra, no tendran una seccion inferior a 16 mm².
Los conductores de proteccion estaran incluidos en la manguera que alimenta las maquinas a proteger y se distinguira por el color de su aislamiento, es decir **amarillo/verde.**

La seccion del conductor de proteccion sera como minimo la indicada en la siguiente tabla, para un conductor del mismo metal que el de los conductores activos y que este ubicado en el mismo cable o canalizacion que estos ultimos.
Si el conductor de proteccion no estuviera ubicado en el mismo cable que los conductores activos, la seccion minima obtenida en la tabla debera ser como minimo 4 mm².

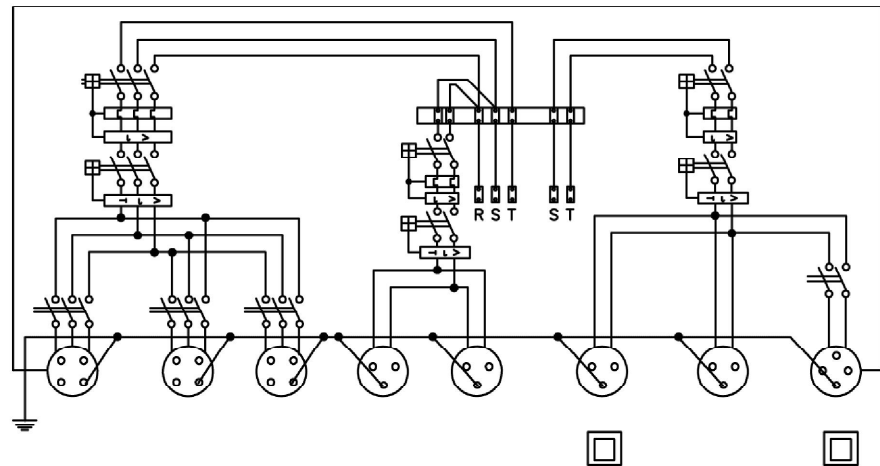
Seccion de los conductores de fase de la instalacion S (mm ²)	Seccion minima de los conductores de proteccion Sp (mm ²)
S ≤ 16	S
16 < S ≤ 35	16
S > 35	S/2



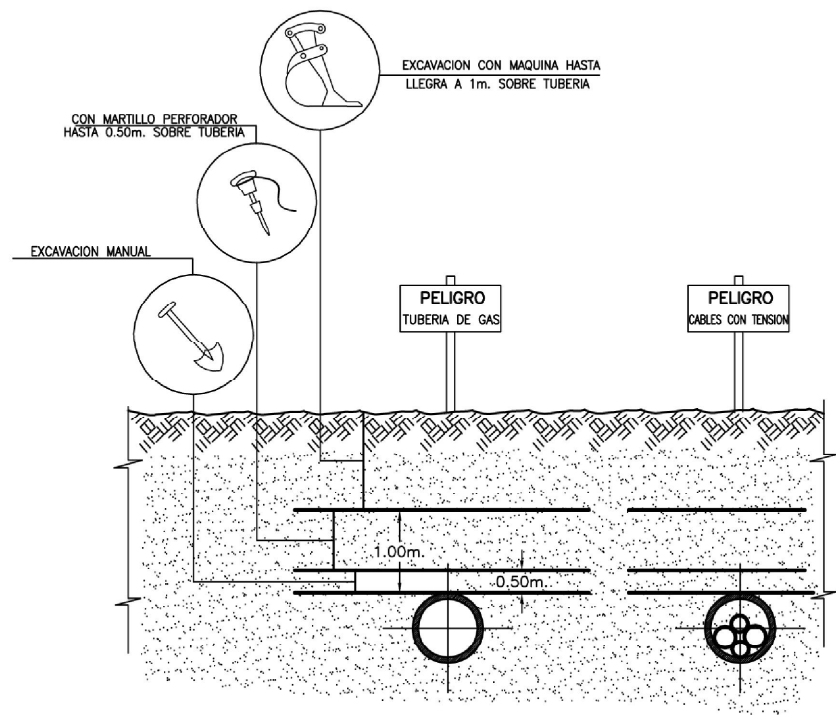
CABLE CONDUCTOR:
De cobre desnudo recocido, de 35 mm² de seccion nominal. Cuerda circular con un maximo de 7 alambres. Resistencia electrica a 20° no superior a 0.514 Ohm/km.
Ira tendido sobre el terreno. Las uniones de los cables entre si, con las masas metalicas y con el electrodo de pica, se haran mediante piezas de empalme que sean adecuadas y que aseguren las superficies de contacto de forma que se produzca una conexion efectiva.

ELECTRODO DE PICA:
De acero recubierto de cobre y diametro de 1.40 cm. y una longitud de 200 cm.
Ira soldado al cable conductor, mediante soldadura aluminotermica. El incado de la pica se efectuara con golpes cortos y no muy fuertes, de manera que se garantice una penetracion en el terreno, sin roturas.

ESQUEMA UNIFILAR DEL CUADRO ELECTRICO DE OBRA



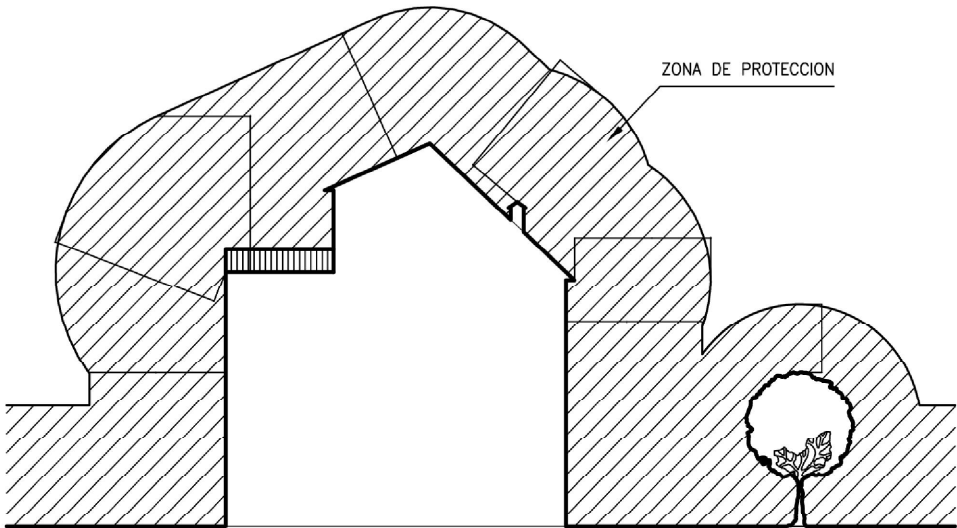
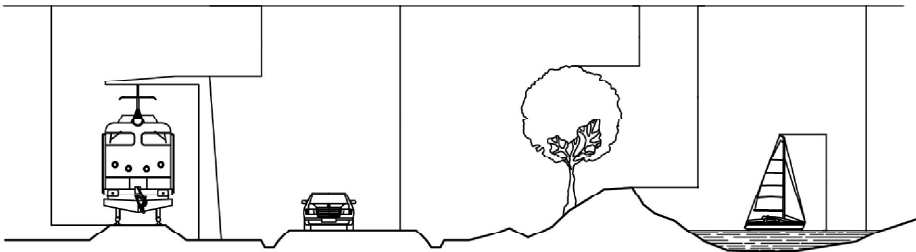
DISTANCIAS MAXIMAS DE SEGURIDAD RECOMENDABLES
EN TRABAJOS DE EXCAVACION SOBRE CONDUCCIONES DE GAS Y ELECTRICIDAD



DISTANCIA DE SEGURIDAD A CONDUCCIONES ELECTRICAS
DISTANCIA DE LOS CONDUCTORES A SU ENTORNO

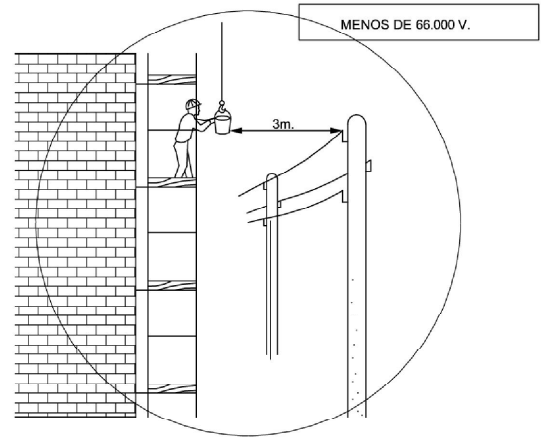
SOBRE	TERRENO	CARRETERA	FC. S/ ELECT.	CATENAR. FC. ELECT.	RIO-CANAL NAVEGABLE	ARBOLES	EDIFICIOS	
							ACCESIBLE	NO ACCES.
DISTANCIA (m)	6	7	7	3	* a	2	5	4

* a = 2'5 + G como minimo de 7'20 m., siendo G el galibo

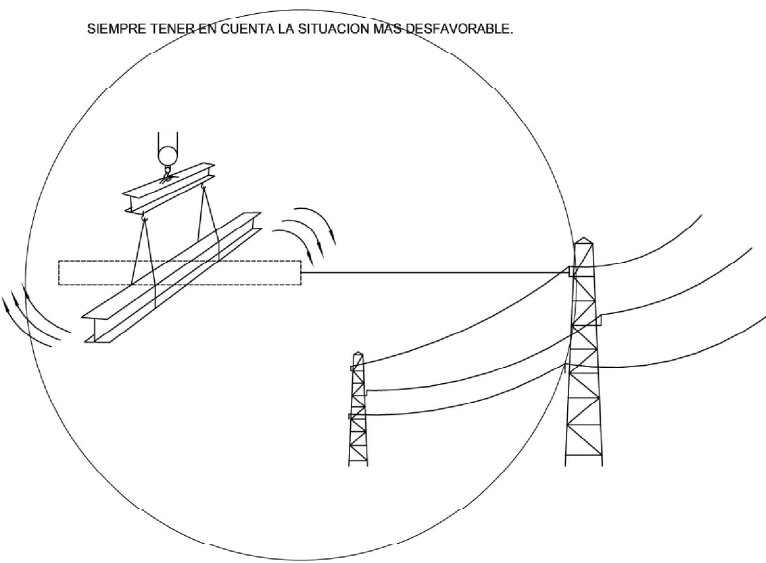


NOTA: Estas distancias minimas seran radiales y se tienen que conservar en las condiciones mas desfavorables de temperatura (aumento de flecha por calor o por manguito de hielo). En general, puede existir una variacion del orden de 1 m. en la flecha de un conductor entre epocas de frio y de calor.

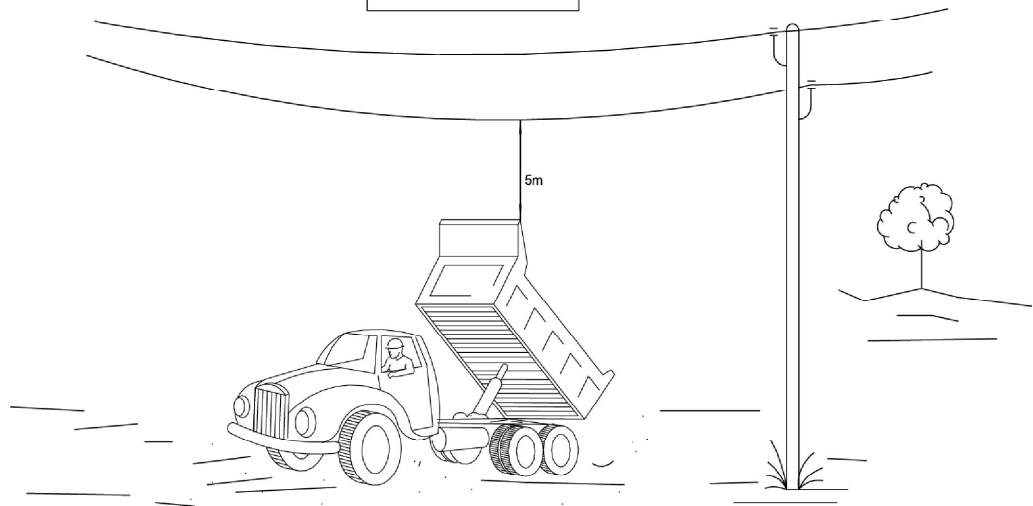
DISTANCIAS MINIMAS DE SEGURIDAD CON RESPECTO A LINEAS
AEREAS ELECTRICAS DE ALTA TENSION.



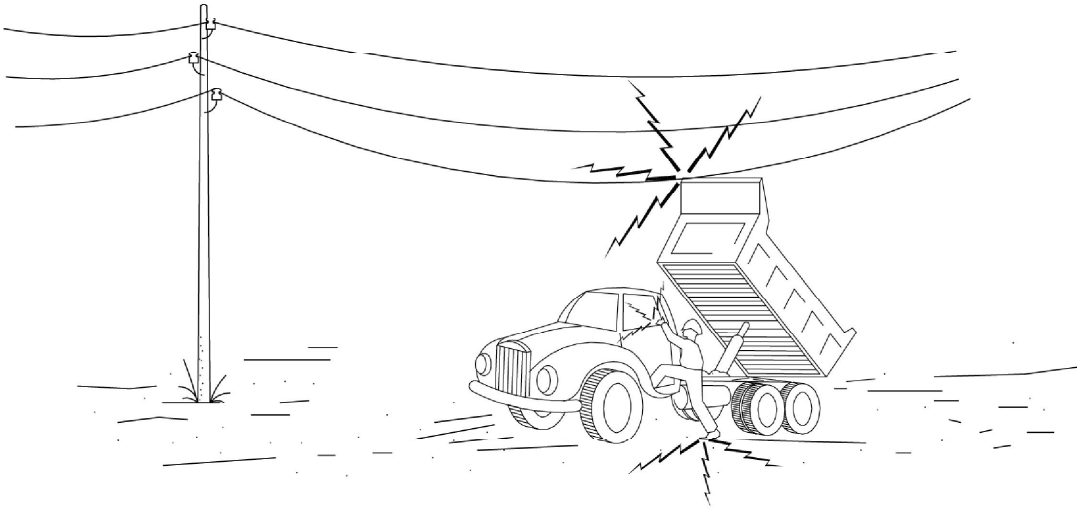
SIEMPRE TENER EN CUENTA LA SITUACION MAS DESFAVORABLE.



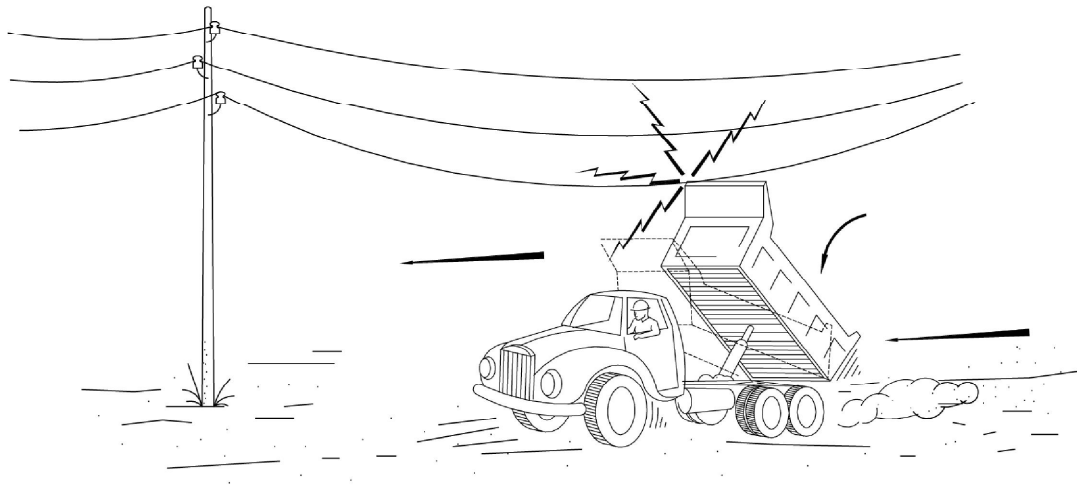
MAS DE 66.000 V.



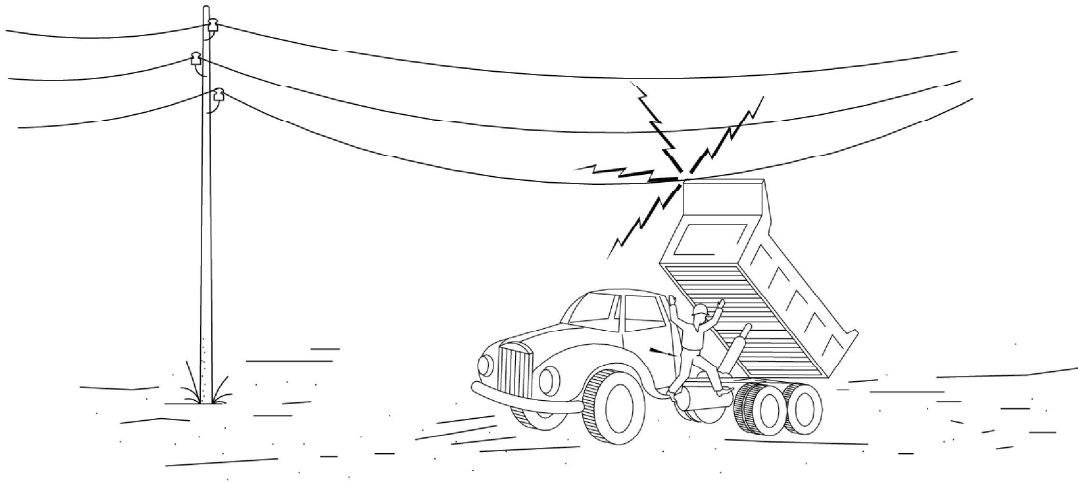
ATENCION AL BASCULANTE



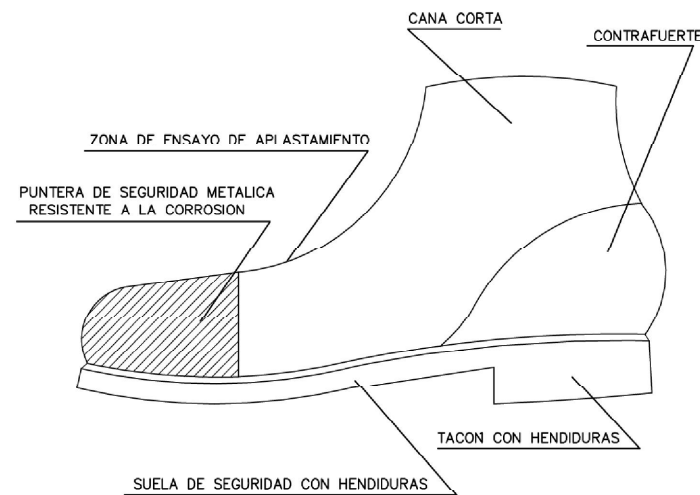
1- EN NINGUN CASO DESCENDA LENTAMENTE.



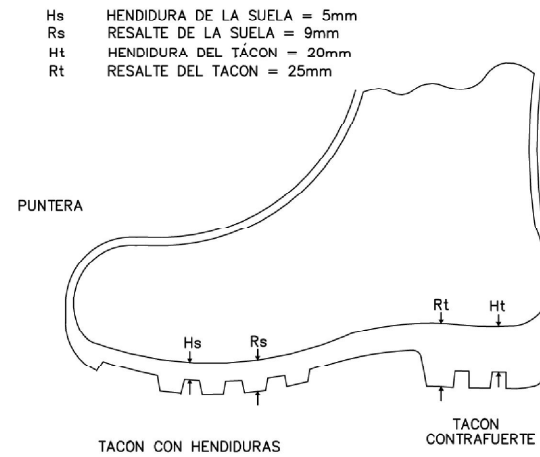
2- SI CONTACTA, NO ABANDONE LA CABINA, INTENTE
EN PRIMER LUGAR BAJARLA Y ALEJARSE.



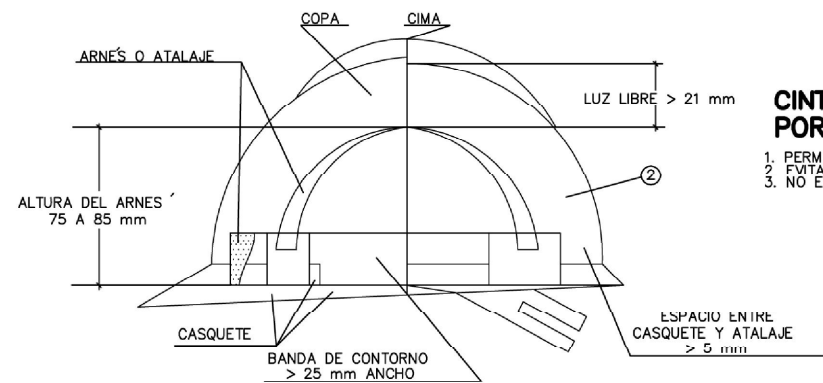
3- SI NO CONSIGUE QUE BAJE, SALTE DEL CAMION LO
MAS LEJOS POSIBLE.



BOTA DE SEGURIDAD DE CLASE III

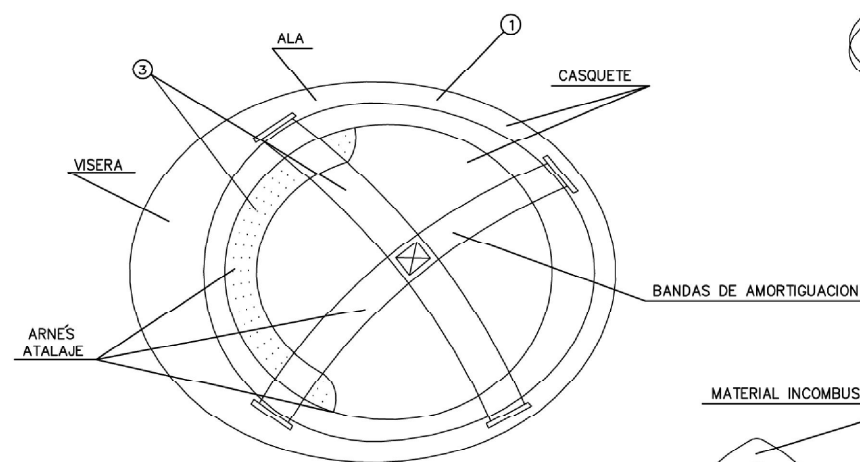


BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD



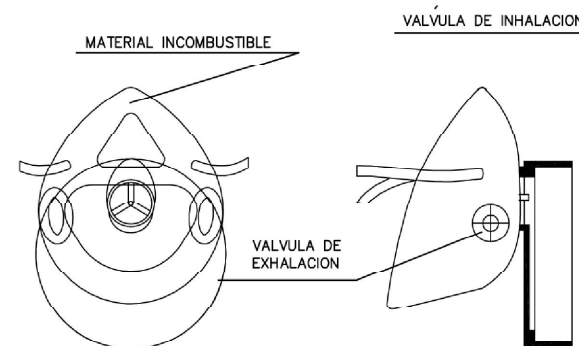
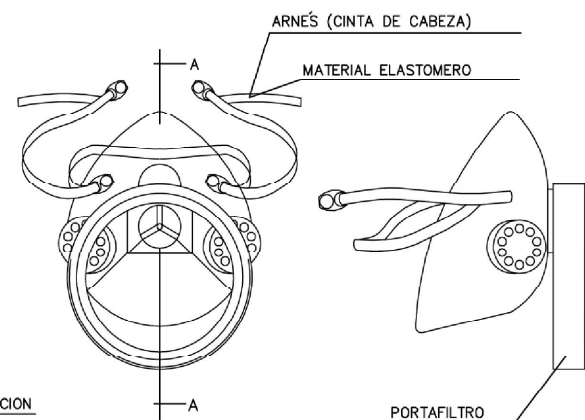
CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS

1. PERMITE TENER LAS MANOS LIBRES, MAS SEGURIDAD AL MOVERSE
2. EVITA CAÍDAS DE HERRAMIENTAS
3. NO EXIME DEL CINTURÓN DE SEGURIDAD CUANDO ESTE ES NECESARIO

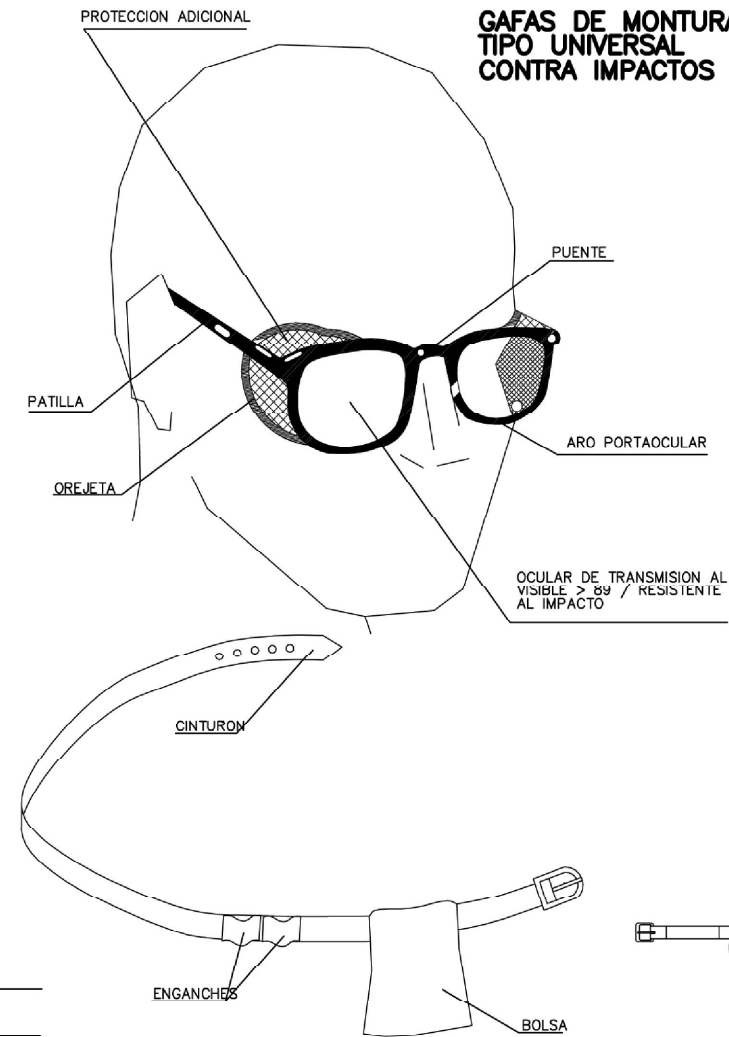


1. MATERIAL INCOMBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA
2. CLASE N AISLANTE A 1000 V CLASE E-AT AISLANTE A 25000 V
3. MATERIAL NO RIGIDÓ HIDROFUGO, FACIL LÍMPIEZA Y DESINFECCION

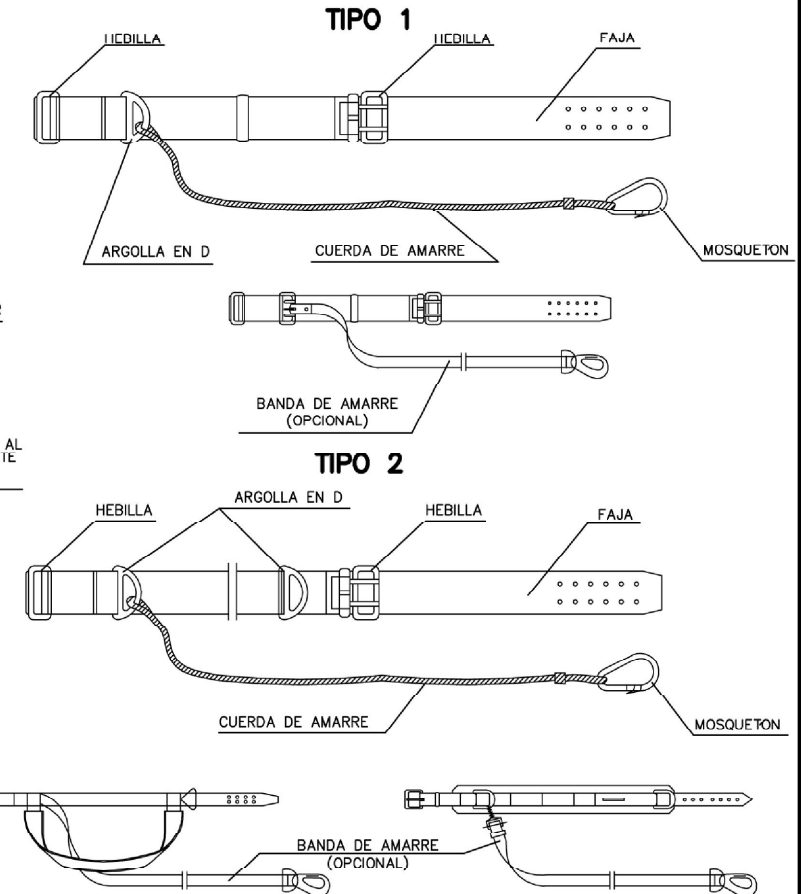
CASCO DE SEGURIDAD NO METÁLICO



**SECCION A-A
MASCARILLA ANTIPOLVO**

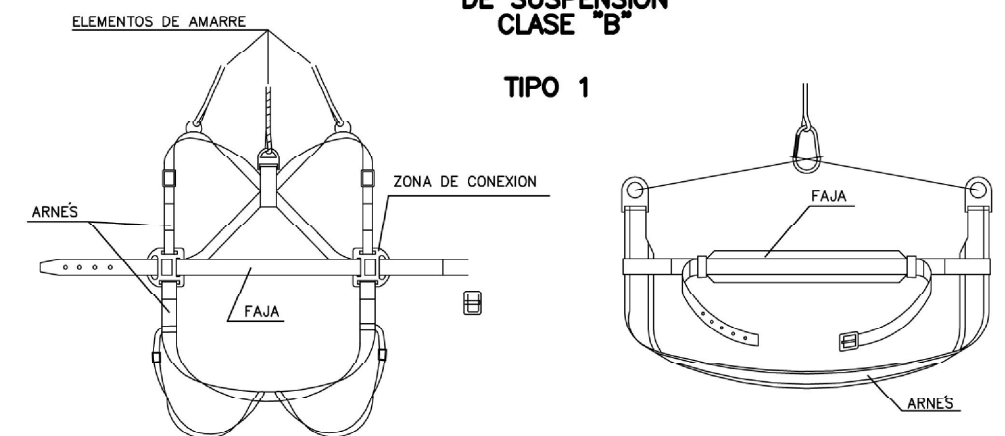


**GAFAS DE MONTURA
TIPO UNIVERSAL
CONTRA IMPACTOS**

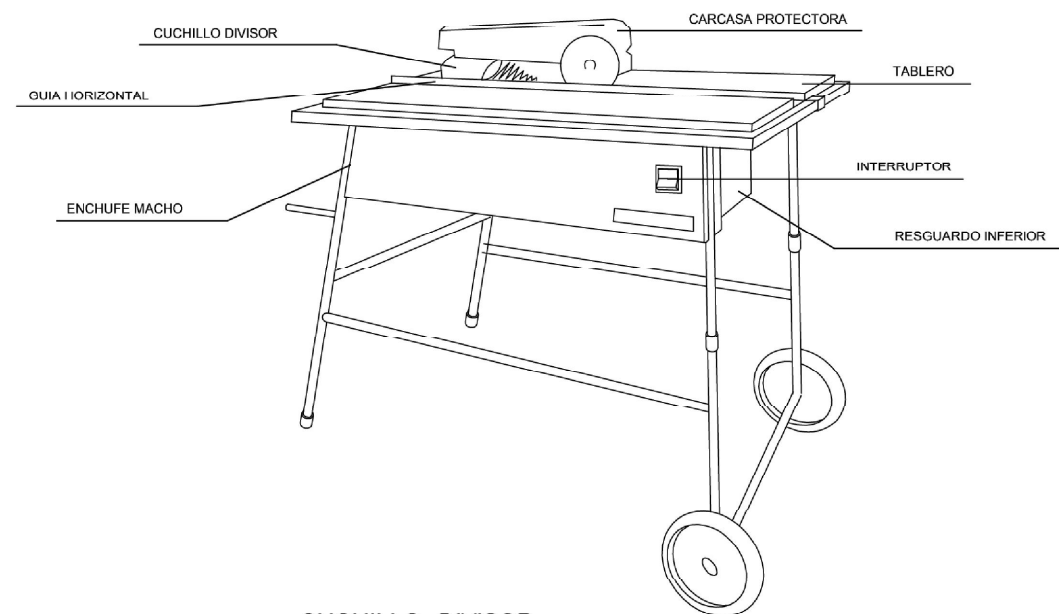


**CINTURÓN DE SEGURIDAD
DE SUJECIÓN
CLASE "A"**

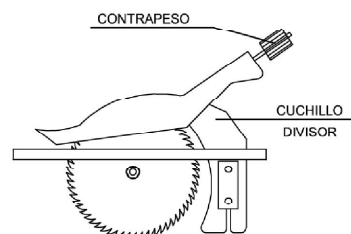
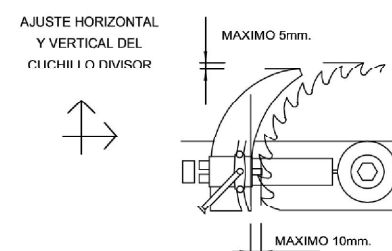
**CINTURÓN DE SEGURIDAD
DE SUSPENSIÓN
CLASE "B"**



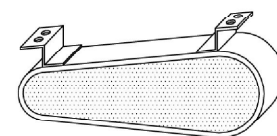
TIPO 1



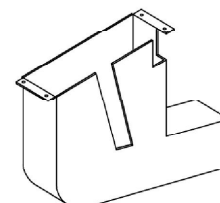
CUCHILLO DIVISOR



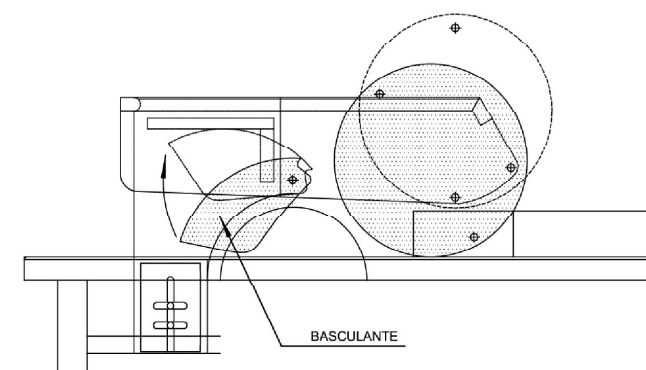
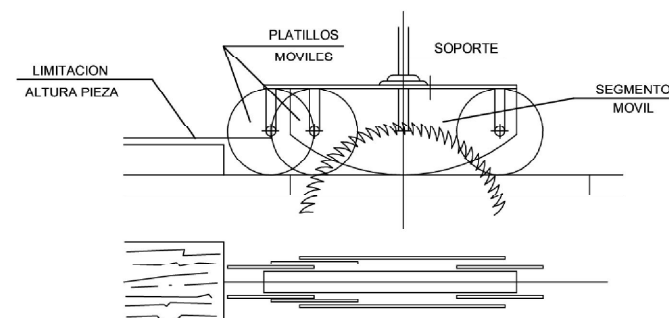
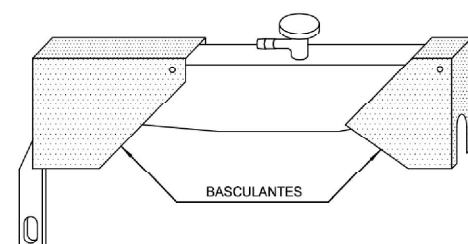
CARENADO INFERIOR



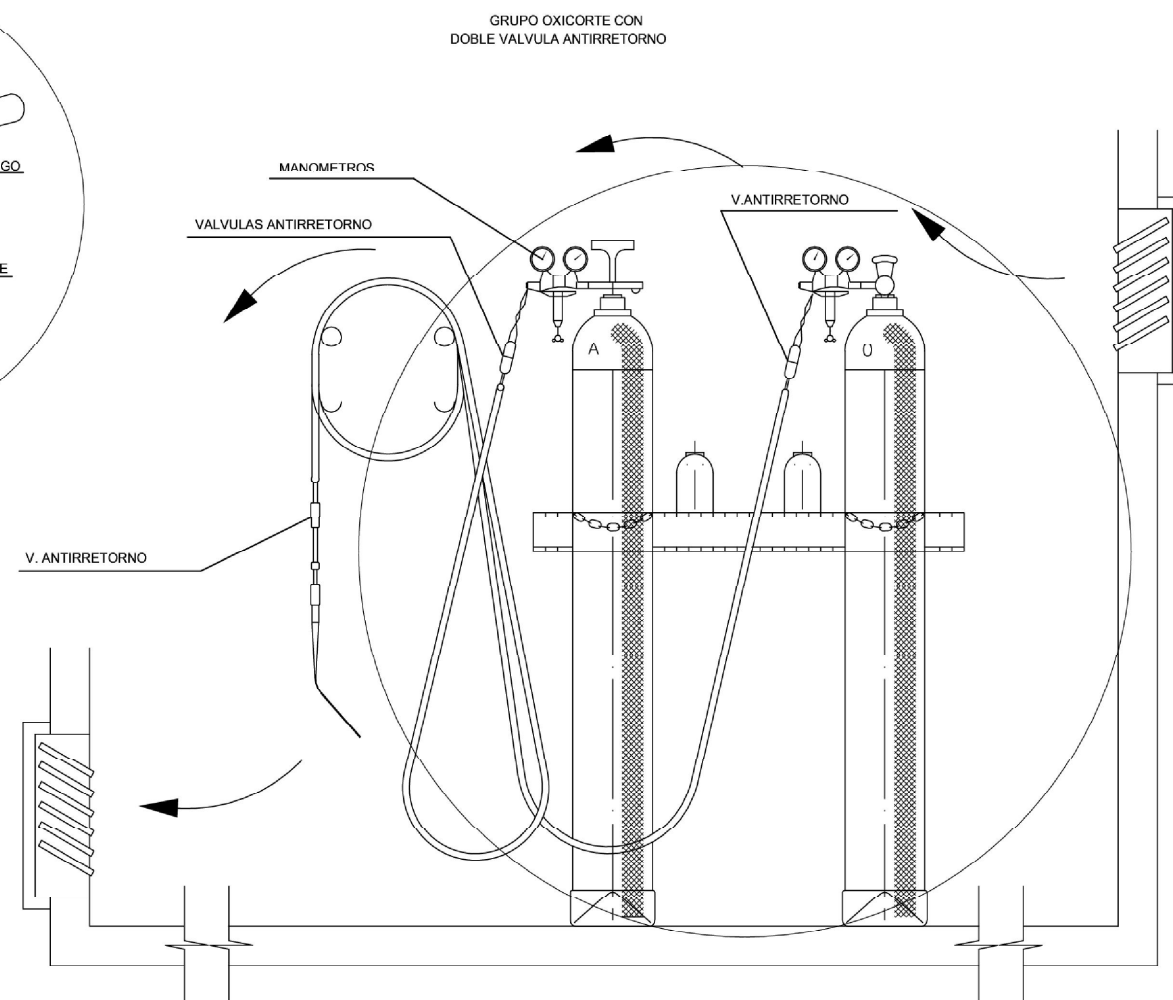
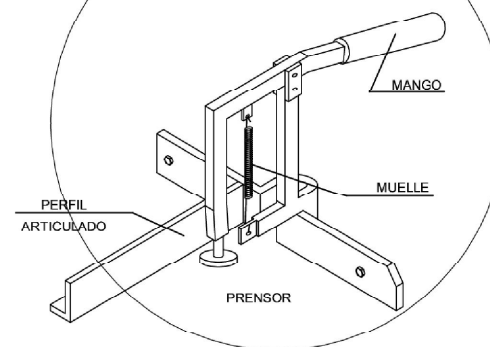
RESGUARDO INFERIOR



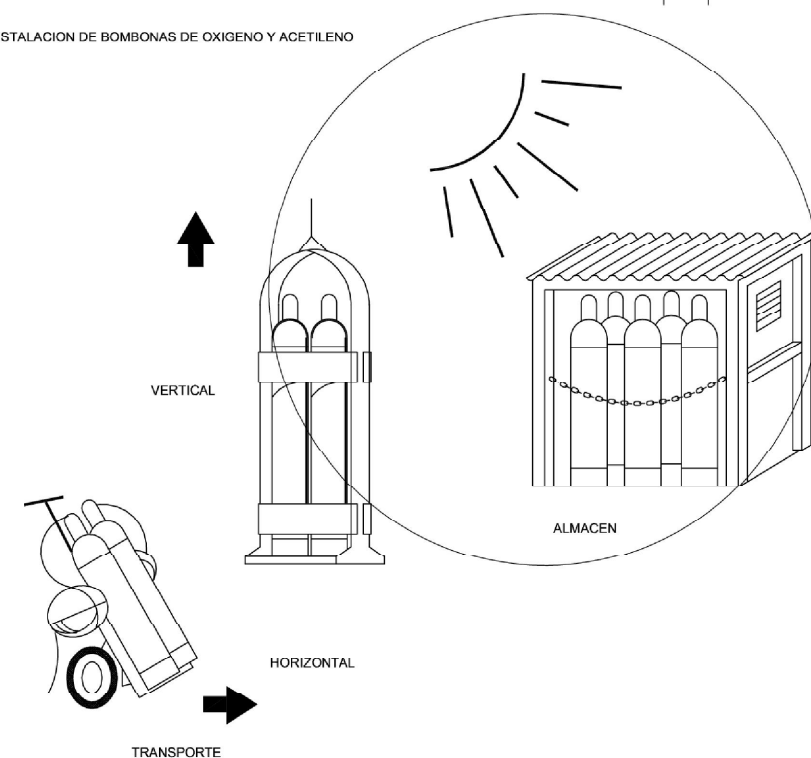
CARCASAS PROTECTORAS



DISPOSITIVO FABRICACION DE CUÑAS



INSTALACION DE BOMBONAS DE OXIGENO Y ACETILENO





ANEJO N° 24 ESTUDIO DEL IMPACTO AMBIENTAL



Según el Real Decreto Legislativo 1302/1986 de 28 de Junio de Evaluación de Impacto Ambiental (BOE del 30) modificado por el Real Decreto ley 9/2000 de 6 de Octubre (BOE del 7), este proyecto no deberá someterse al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.



ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ALGECIRAS



UNIVERSIDAD DE CÁDIZ

PROYECTO FIN DE CARRERA

“PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA GENERAL VIARIO ASGV-5 MAIRENA DEL ALJARAFE (SEVILLA)”

TOMO I I - DOCUMENTO Nº 2

- DOCUMENTO Nº 3

- DOCUMENTO Nº 4



ALUMNO AUTOR DEL PROYECTO: **LUIS GUTIÉRREZ GÓMEZ**

INGENIERÍA TÉCNICA DE OBRAS PÚBLICAS ESPECIALIDAD CONSTRUCCIONES CIVILES

Algeciras, Septiembre 2011



DOCUMENTO N°2 PLANOS



ÍNDICE DEL DOCUMENTO N°2:

PLANO N°1 SITUACION Y EMPLAZAMIENTO.....	1
PLANO N°2 PLANTA GENERAL.....	2
PLANO N°3 DEFINICIÓN GEOMÉTRICA. REPLANTEO.....	3
PLANO N°4 PERFILES LONGITUDINALES	
• PLANO N°4.1 PLANTA Y PERFILES LONGITUDINALES VIAL ASGV-5.....	4
• PLANO N°4.2 PLANTA Y PERFILES LONGITUDINALES PROLONGACIÓN AVDA MARIANA PINEDA Y ROTONDA.....	5
PLANO N°5 PERFILES TRANSVERSALES	
• PLANO N°5.1 PERFILES TRANSVERSALES VIAL ASGV-5.....	6
• PLANO N°5.2 PERFILES TRANSVERSALES PROLONGACIÓN AVDA MARIANA PINEDA.....	7
• PLANO N°5.3 PERFILES TRANSVERSALES ROTONDA.....	8
PLANO N°6 SECCIONES TIPO	
• PLANO N°6.1 SECCIONES TIPO DETALLES.....	9
• PLANO N°6.2 SECCIONES TIPO ASGV-5.....	10
• PLANO N°6.3 SECCIONES TIPO VIAL ASGV-5.....	11
• PLANO N°6.4 SECCIONES TIPO ROTONDA.....	12
• PLANO N°6.5 SECCIONES TIPO PROLONGACIÓN AVDA MARIANA PINEDA I.....	13
• PLANO N°6.6 SECCIONES TIPO PROLONGACIÓN AVDA MARIANA PINEDA II.....	14
PLANO N°7 DRENAJE	
• PLANO N°7.1 DRENAJE PLANTA GENERAL.....	15
• PLANO N°7.2 DRENAJE PERFILES LONGITUDINALES.....	16
• PLANO N°7.3 DRENAJE DETALLES POZOS E IMBORNALES.....	17
• PLANO N°7.4 DRENAJE PERFIL LONGITUDINAL DEL ARQUETÓN EXISTENTE Y TUBOS Ø1800	18
• PLANO N°7.5 DRENAJE TUBOS Ø1800	19



PLANO Nº8 ALUMBRADO PÚBLICO

- PLANO Nº8 ALUMBRADO PÚBLICO. PLANTA GENERAL.....20
- PLANO Nº8 ALUMBRADO PÚBLICO. DETALLES I.....21
- PLANO Nº8 ALUMBRADO PÚBLICO. DETALLES II.....22
- PLANO Nº8 ALUMBRADO PÚBLICO. DETALLES III.....23

PLANO Nº9 SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO

- PLANONº9.1 PLANTA GENERAL. SEÑALIZACIÓN VERTICAL Y HORIZONTAL.....24
- PLANONº9.2 PLANTA GENERAL. CARTELES.....25
- PLANONº9.3 DETALLES. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL.....26
- PLANONº9.4 DETALLES. SEÑALIZACIÓN VERTICAL.....27
- PLANONº9.5 DETALLES.CARTELES I.....28
- PLANONº9.6 DETALLES.CARTELES II.....29

PLANO Nº10 SERVICIOS AFECTADOS

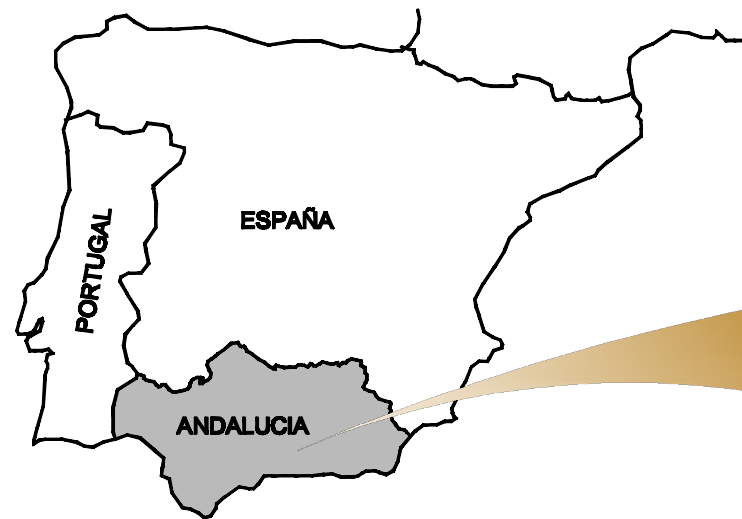
- PLANO Nº10.1 ESTADO ACTUAL ELECTRICIDAD.....30
- PLANO Nº10.2 REPOSICIÓN DE ELECTRICIDAD.....31
- PLANO Nº10.3 ESTADO ACTUAL.SANEAMIENTO.....32
- PLANO Nº10.4 REPOSICIÓN DE SANEAMIENTO.....33

PLANO Nº11 DESVIOS DEL TRÁFICO

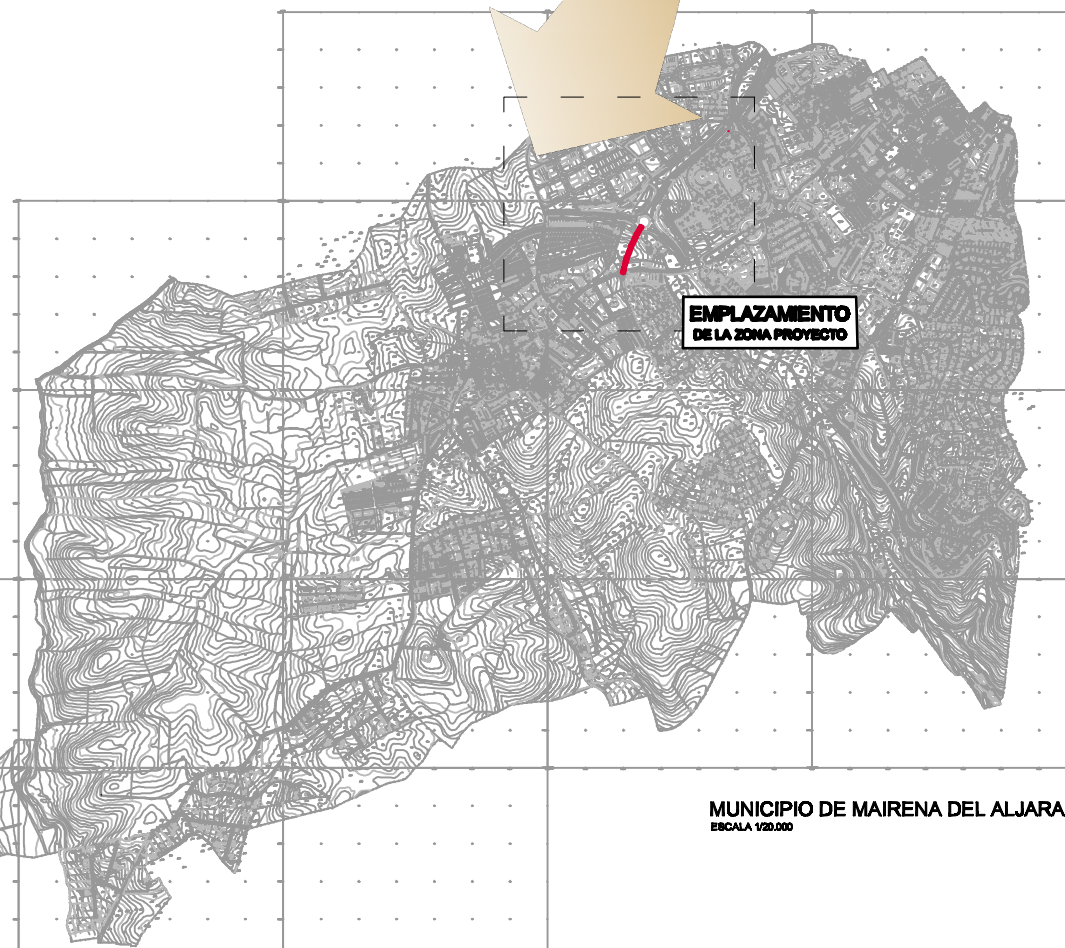
- PLANO Nº11.1 DESVIOS Y FASES.....34
- Nº11.2 DETALLES DE SEÑALIZACIÓN.....35

PLANO Nº12 JARDINERÍA.....36

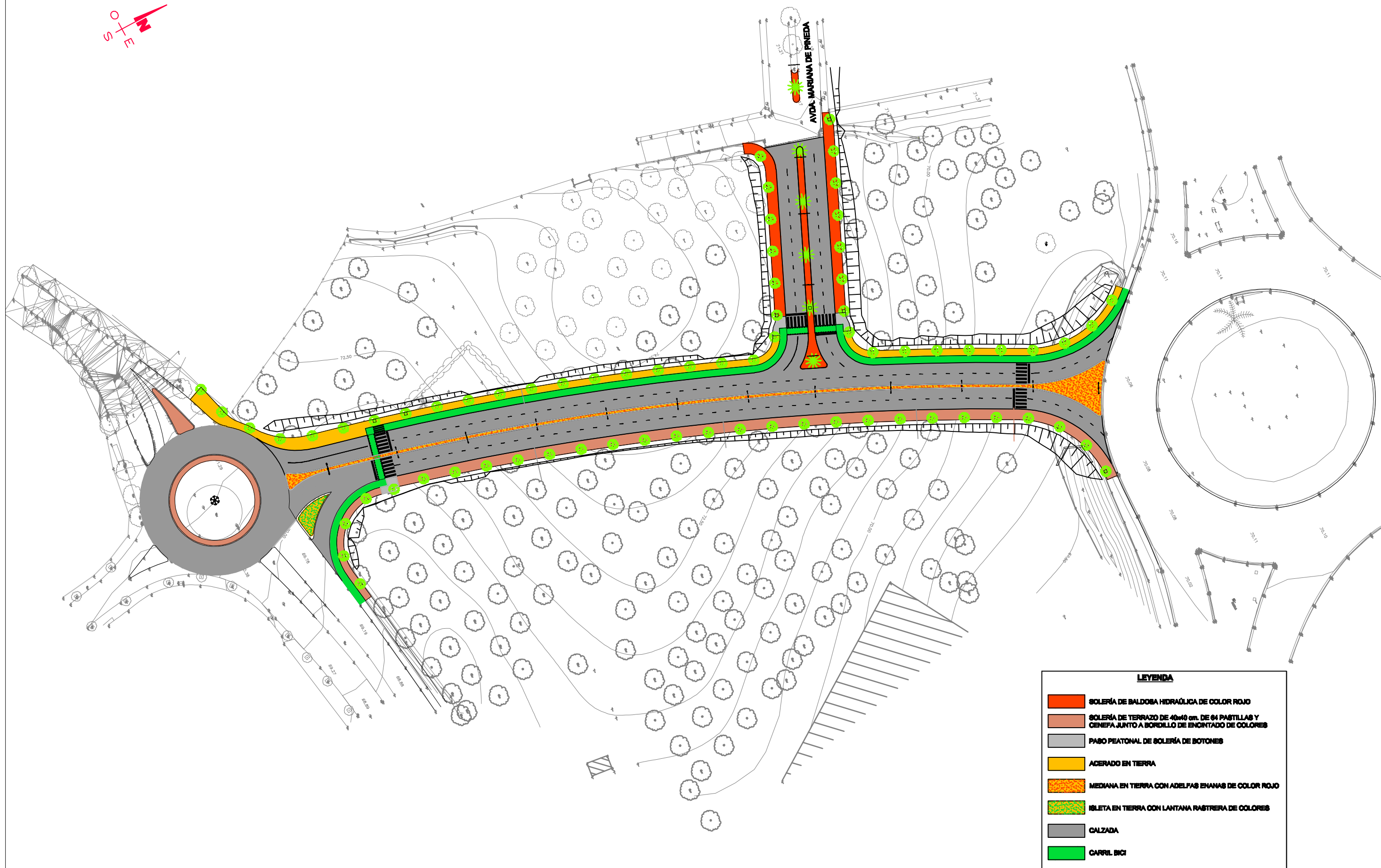




SITUACION
ESCALA 1/10.000



MUNICIPIO DE MAIRENA DEL ALJARAFE
ESCALA 1/20.000



ESCUELA POLITÉCNICA
SUPERIOR DE ALGECIRAS



EL ALUMNO, AUTOR DEL PROYECTO:
Luis Gutiérrez Gómez
LUIS GUTIERREZ GOMEZ

TÍTULO DEL PROYECTO
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA
GENERAL VIARIO ASGV-5 MAIRENA DEL ALJARAFE (SEVILLA)

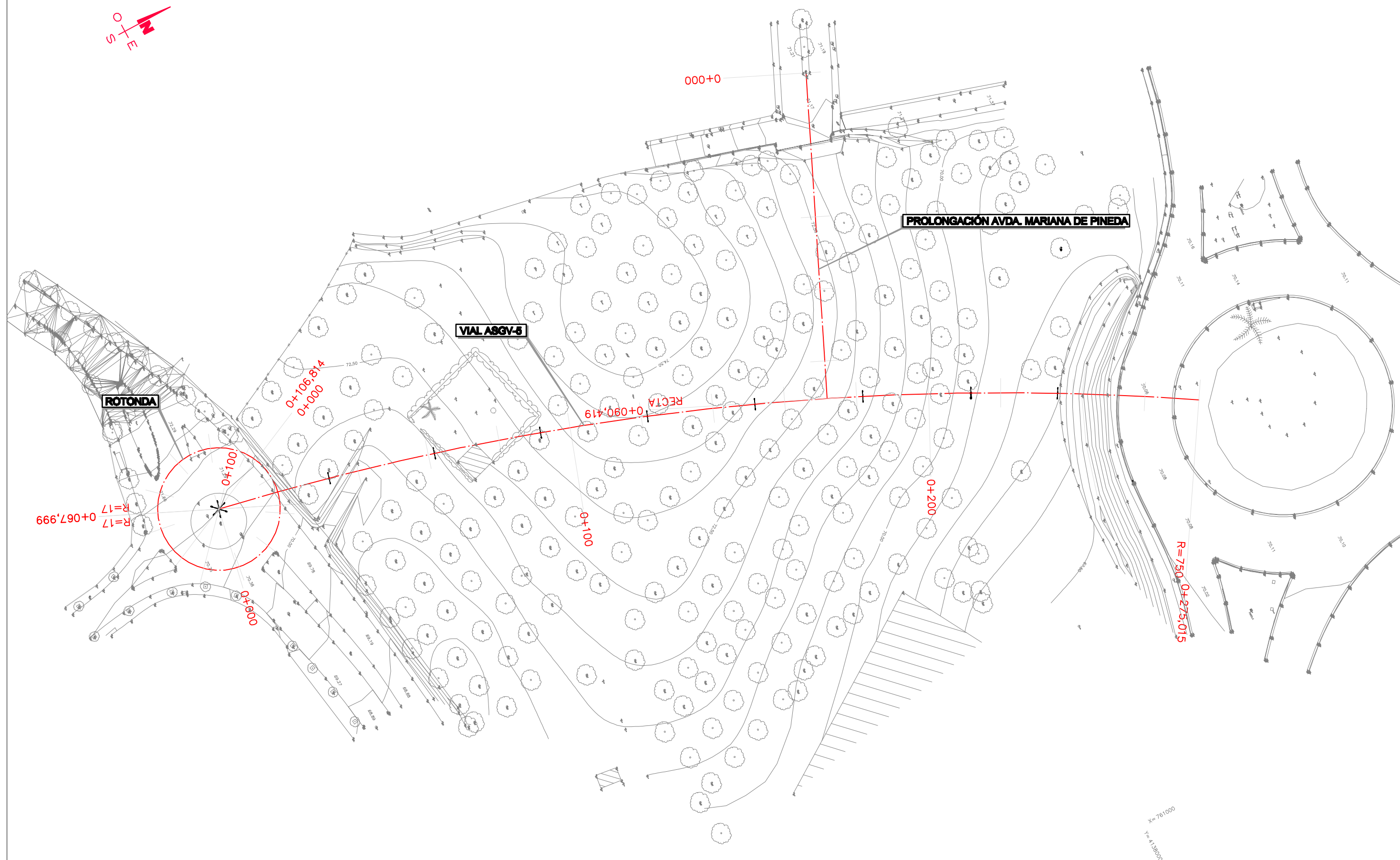
SUSTITUYE A
SUSTITUIDO POR

FECHA
SEPTIEMBRE 2011
CLAVE

ESCALA
1/500

PLANO
PLANTAS Y PERFILES LONGITUDINALES
PLANTA GENERAL
NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL:

NÚMERO DE PLANO
02
HOJA
HOJA 1 DE 1



ESCUELA POLITECNICA
SUPERIOR DE ALGECIRAS



EL ALUMNO, AUTOR DEL PROYECTO:
Luis Gutierrez Gomez
LUIS GUTIERREZ GOMEZ

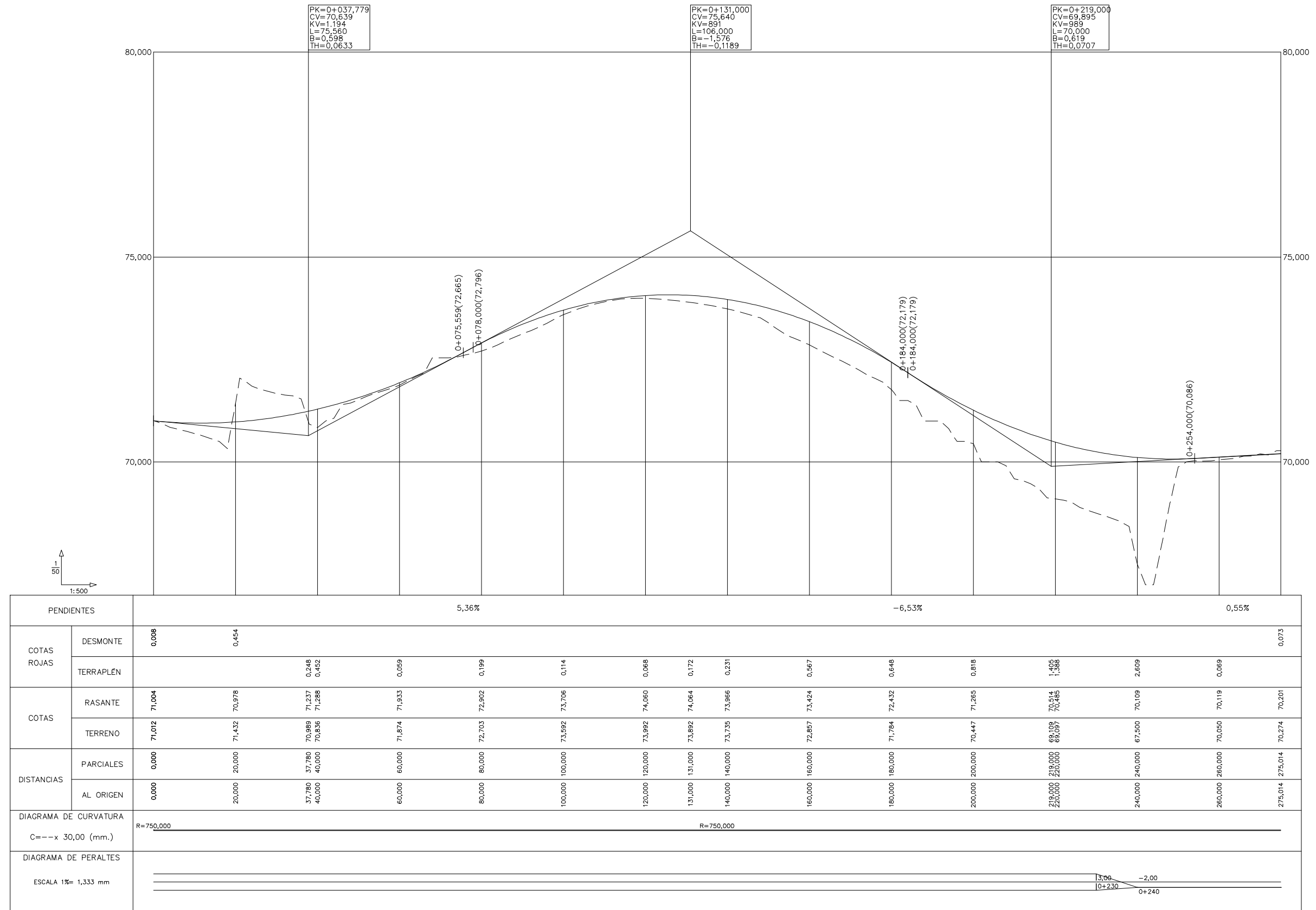
TITULO DEL PROYECTO
PROYECTO DE CONSTRUCCION DEL SISTEMA
GENERAL VIARIO ASGV-5 MAIRENA DEL ALJARAFE (SEVILLA)

SUSTITUYE A
SUSTITUIDO POR
FECHA
SEPTIEMBRE 2011
CLAVE

ESCALA
1/500

PLANO
PLANTAS Y PERFILES LONGITUDINALES
REPLANTEO
NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL:

NÚMERO DE PLANO
03
HOJA
HOJA 1 DE 1

VIAL ASGV-5

EL ALUMNO, AUTOR DEL PROYECTO:

LUIS GUTIERREZ GOMEZ

TÍTULO DEL PROYECTO

PROYECTO DE CONSTRUCCION DEL SISTEMA
GENERAL VIARIO ASGV-5 MAIRENA DEL ALJARAFE (SEVILLA)

	SUSTITUYE A
--	-------------

SUSTITUIDO POR

FECHA	SEPTIEMBRE 2011
-------	-----------------

	CLAVE
--	-------

ESCALA

E.H. = 1/500
E.V. = 1/50

PLANO

PLANTAS Y PERFILES LONGITUDINALES

NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL:

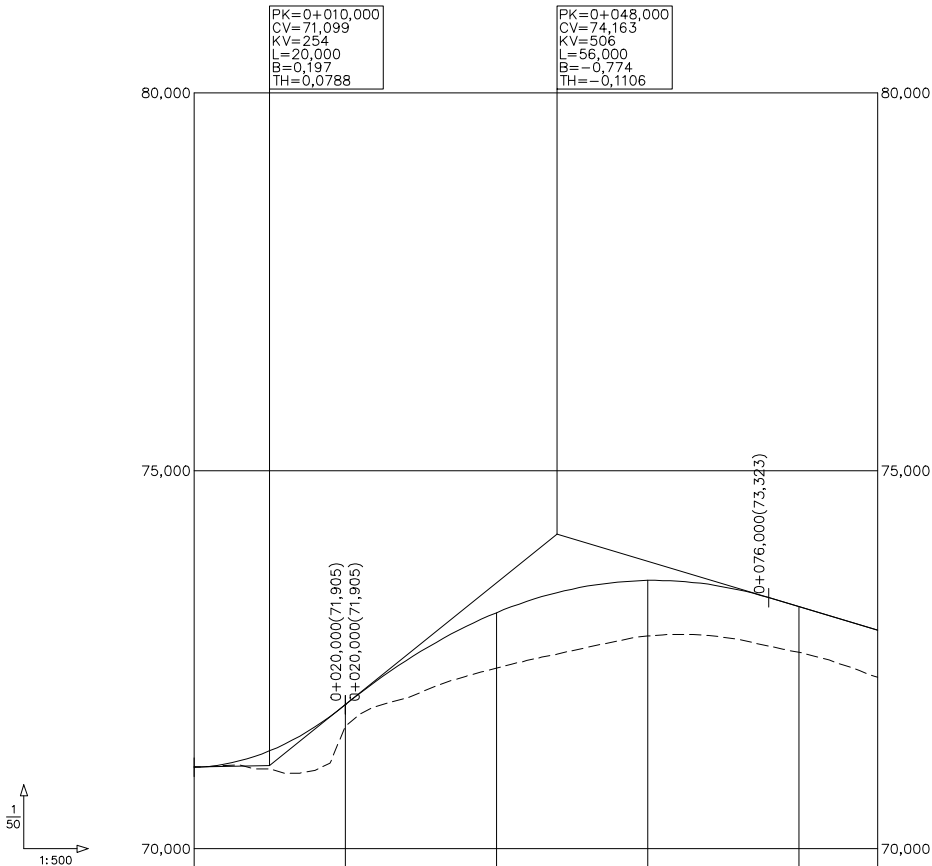
NÚMERO DE PLANO

04

HOJA

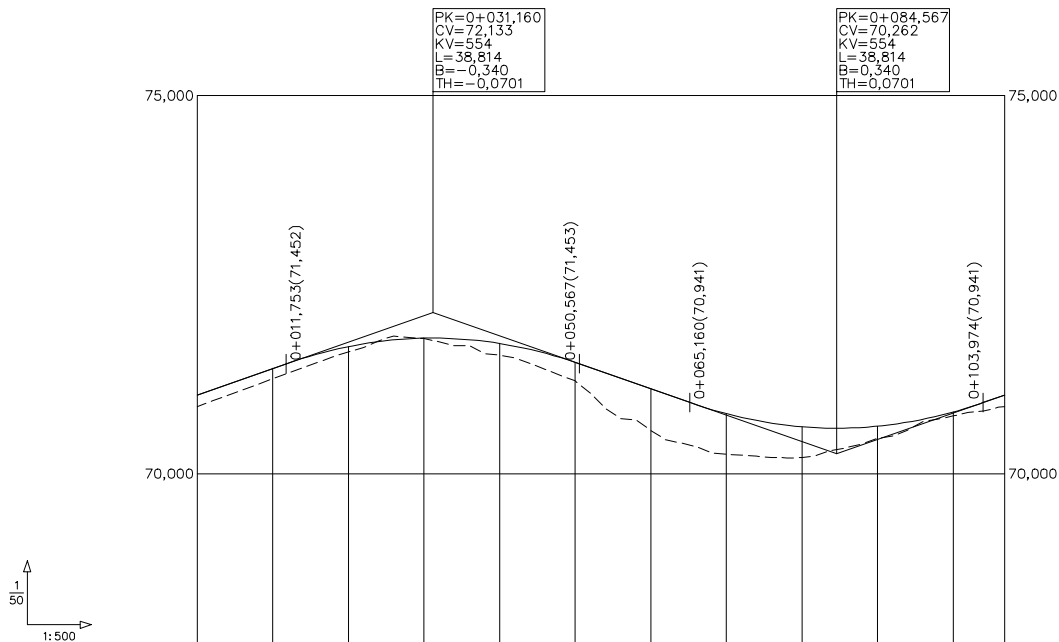
DE **2**

PROLONGACIÓN DE AVDA. DE MARIANA DE PINEDA

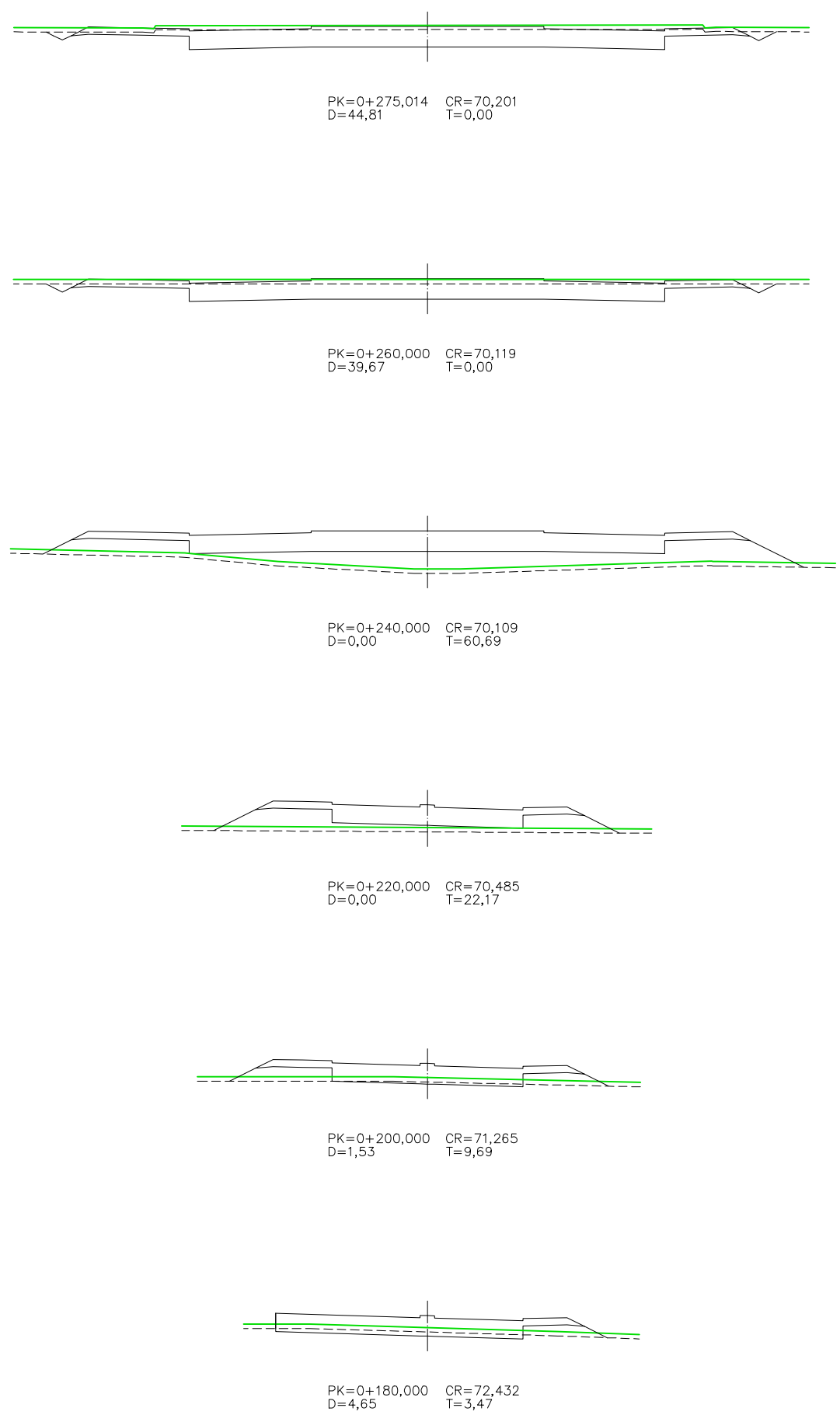
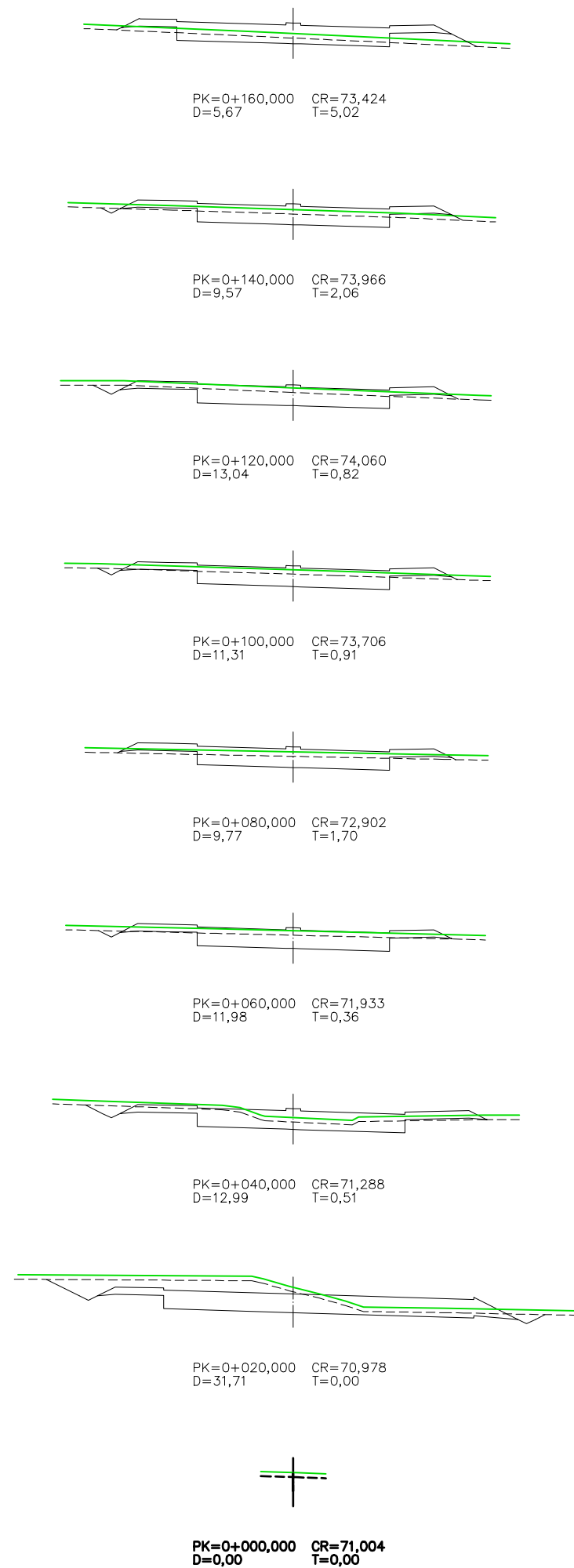


PENDIENTES		8,06%						-3,00%	
COTAS ROJAS	DESMONTE								
	TERRAPLÉN	0,000	0,239	0,283	0,734	0,814	0,735	0,604	0,623
COTAS	RASANTE	71,081	71,296	71,905	73,123	73,389	73,550	73,203	72,891
	TERRENO	71,081	71,057	71,622	72,389	72,575	72,815	72,599	72,268
DISTANCIAS	PARCIALES	0,000	10,000	20,000	40,000	48,000	60,000	80,000	90,419
	AL ORIGEN	0,000	10,000	20,000	40,000	48,000	60,000	80,000	90,419
DIAGRAMA DE CURVATURA		RECTA							
C=--x 30,00 (mm.)		RECTA							
DIAGRAMA DE PERALTES									
ESCALA 1%= 1,333 mm									

ROTONDA

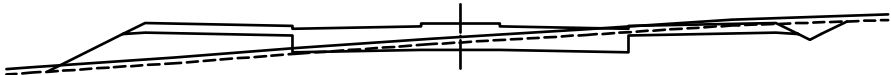


PENDIENTES		3,50%				-3,50%				3,50%					
COTAS ROJAS	DESMONTE														
	TERRAPLEN	0,157	0,190	0,071	0,006 0,031	0,156	0,247	0,549	0,537	0,410	0,282	0,162	0,054	0,157	
COTAS	RASANTE	71,041	71,391	71,680	71,792 71,793	71,723	71,473	71,123	70,793	70,621	70,602	70,628	70,817	71,041	
	TERRENO	70,884	71,200	71,609	71,786 71,762	71,567	71,226	70,574	70,256	70,211	70,320	70,466	70,763	70,884	
DISTANCIAS	PARCIALES	0,000	10,000	20,000	30,000 31,160	40,000	50,000	60,000	70,000	80,000	84,568	90,000	100,000	106,813	
	AL ORIGEN	0,000	10,000	20,000	30,000 31,160	40,000	50,000	60,000	70,000	80,000	84,568	90,000	100,000	106,813	
DIAGRAMA DE CURVATURA		R=17,000													





PK=0+090,419 CR=72,891
D=0,00 T=0,00



PK=0+080,000 CR=73,203
D=12,21 T=16,18



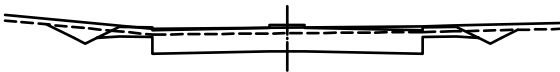
PK=0+060,000 CR=73,550
D=5,03 T=8,30



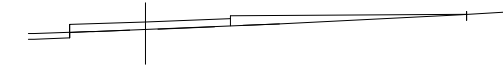
PK=0+040,000 CR=73,123
D=5,04 T=8,20



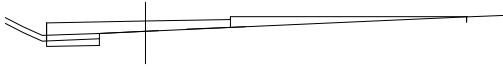
PK=0+020,000 CR=71,905
D=13,40 T=1,44



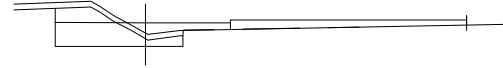
PK=0+000,000 CR=71,081
D=18,36 T=0,00



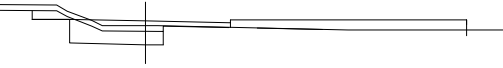
PK=0+080,000 CR=70,621
D=0,00 T=0,00



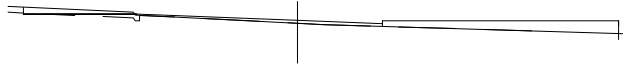
PK=0+070,000 CR=70,793
D=0,87 T=0,00



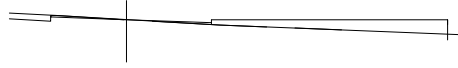
PK=0+060,000 CR=71,123
D=8,26 T=0,00



PK=0+050,000 CR=71,473
D=4,78 T=0,00



PK=0+040,000 CR=71,723
D=0,00 T=0,00



PK=0+030,000 CR=71,792
D=0,00 T=0,00



PK=0+020,000 CR=71,680
D=0,00 T=0,00



PK=0+010,000 CR=71,391
D=0,00 T=0,00



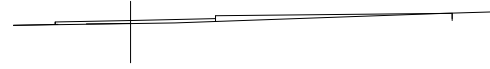
PK=0+000,000 CR=71,041
D=0,72 T=0,00



PK=0+106,813 CR=71,041
D=0,72 T=0,00

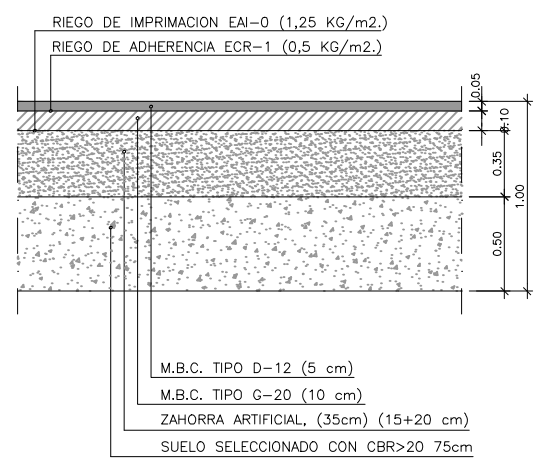


PK=0+100,000 CR=70,817
D=0,00 T=0,00

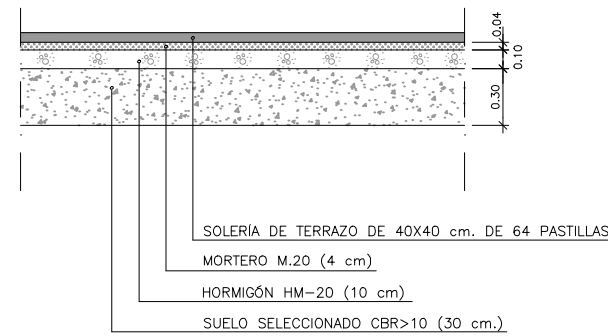


PK=0+090,000 CR=70,628
D=0,00 T=0,00

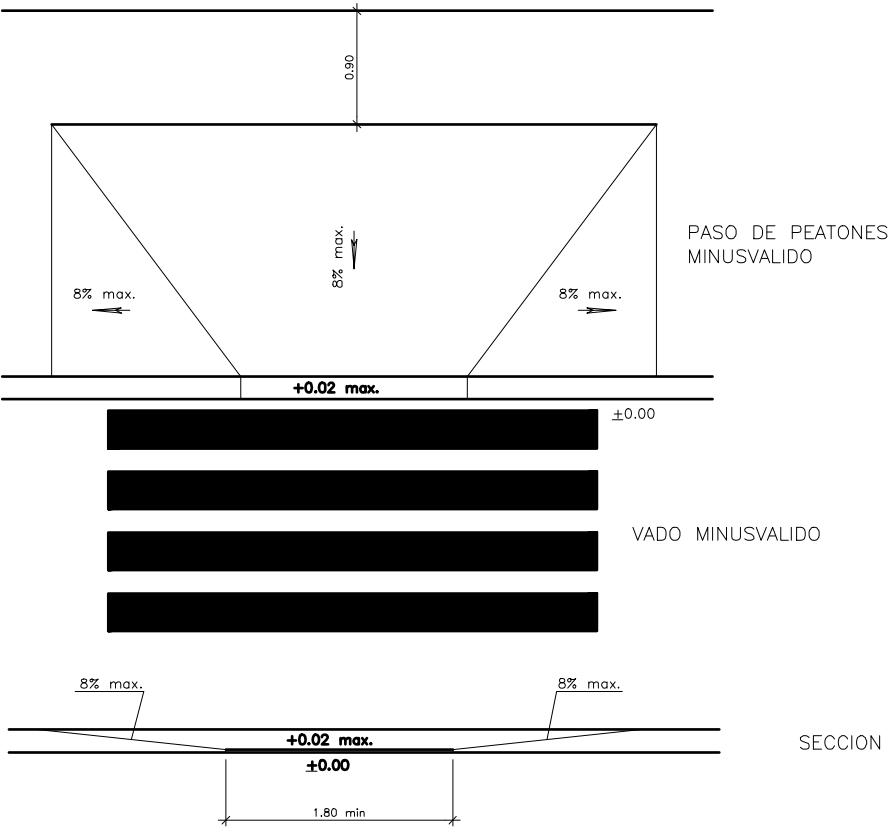
DETALLE FIRME CALZADA
ESCALA 1/20



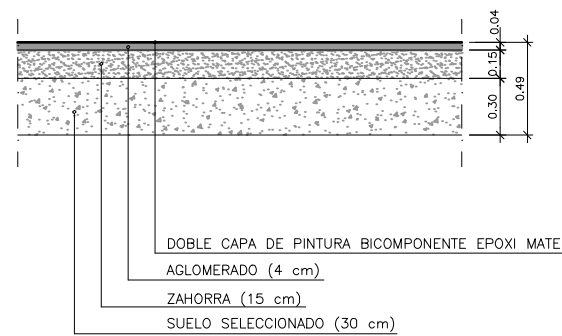
DETALLE ACERADO VIAL ASGV-5
ESCALA 1/20



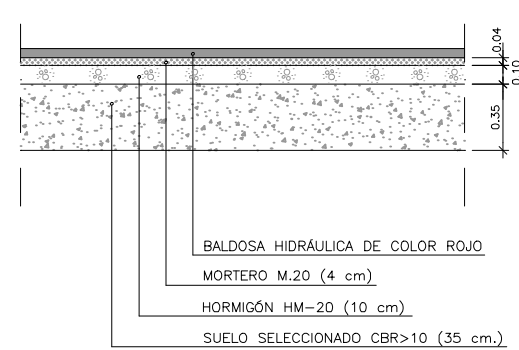
DETALLE VADO PARA MINUSVALIDO
ESCALA 1/30



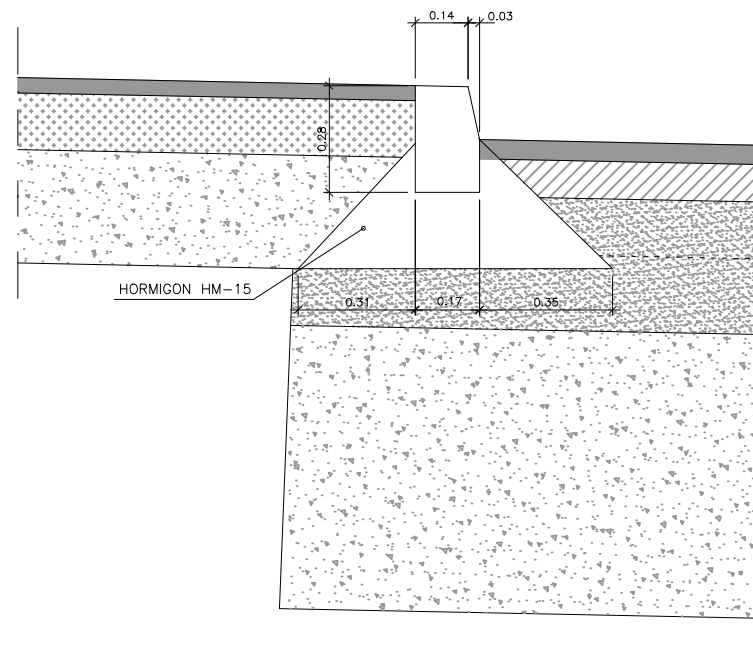
DETALLE FIRME EN CARRIL BICI
ESCALA 1/20



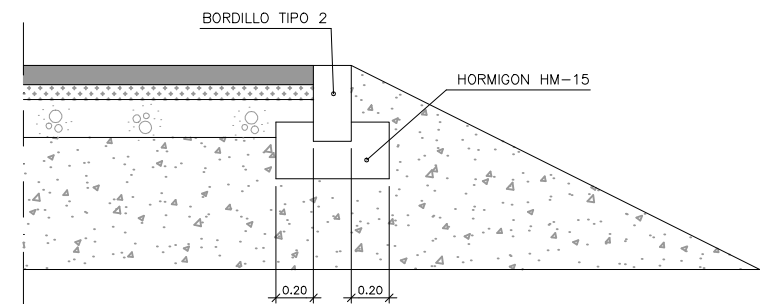
DETALLE ACERADO PROLONGACIÓN DE AVDA. MARIANA DE PINEDA
ESCALA 1/20



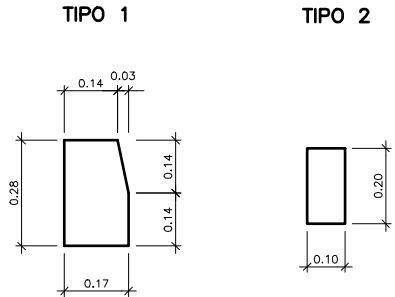
DETALLE BORDILLO TIPO 1
ESCALA 1/20



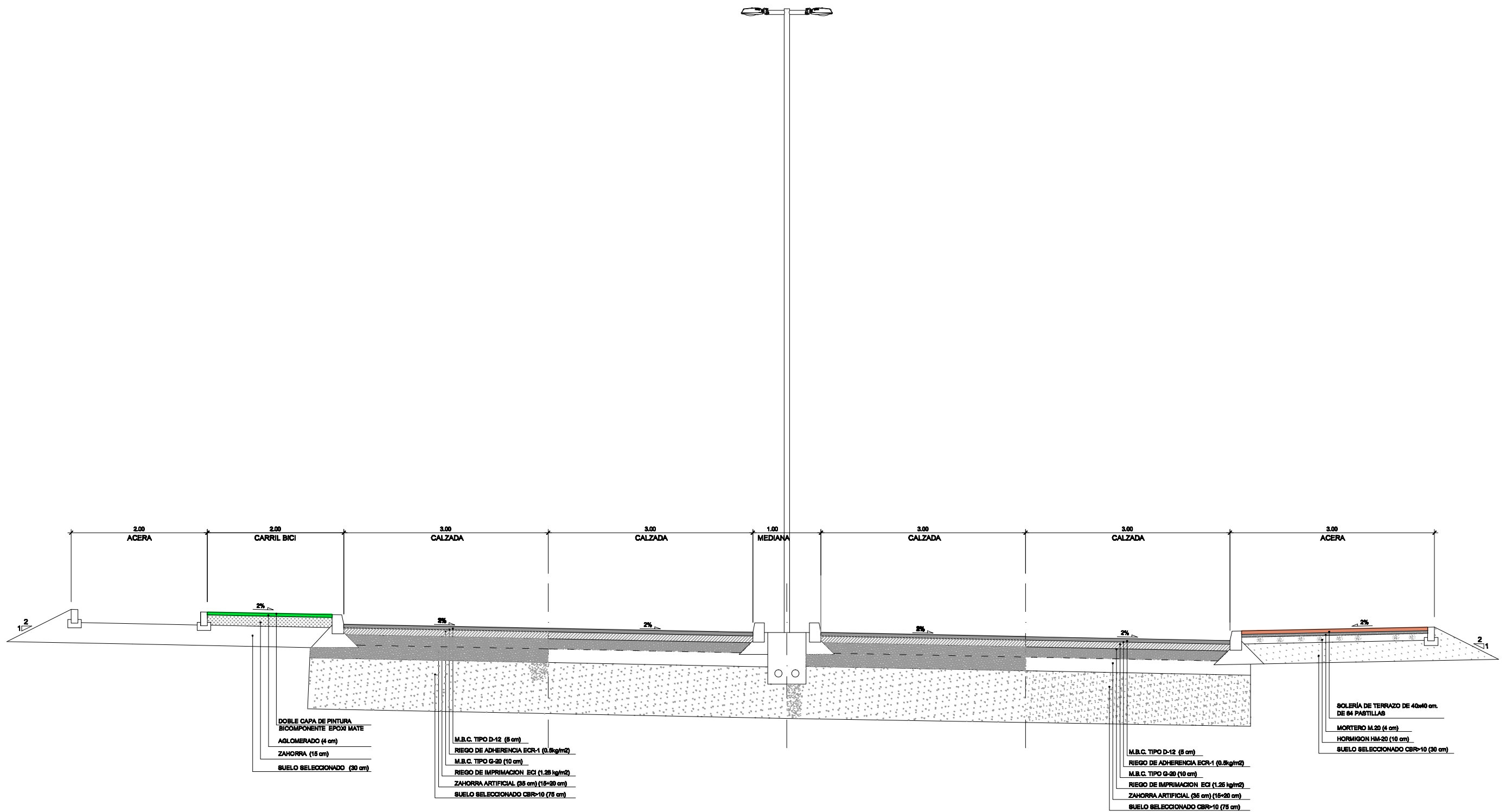
DETALLE BORDILLO TIPO 2
ESCALA 1/20

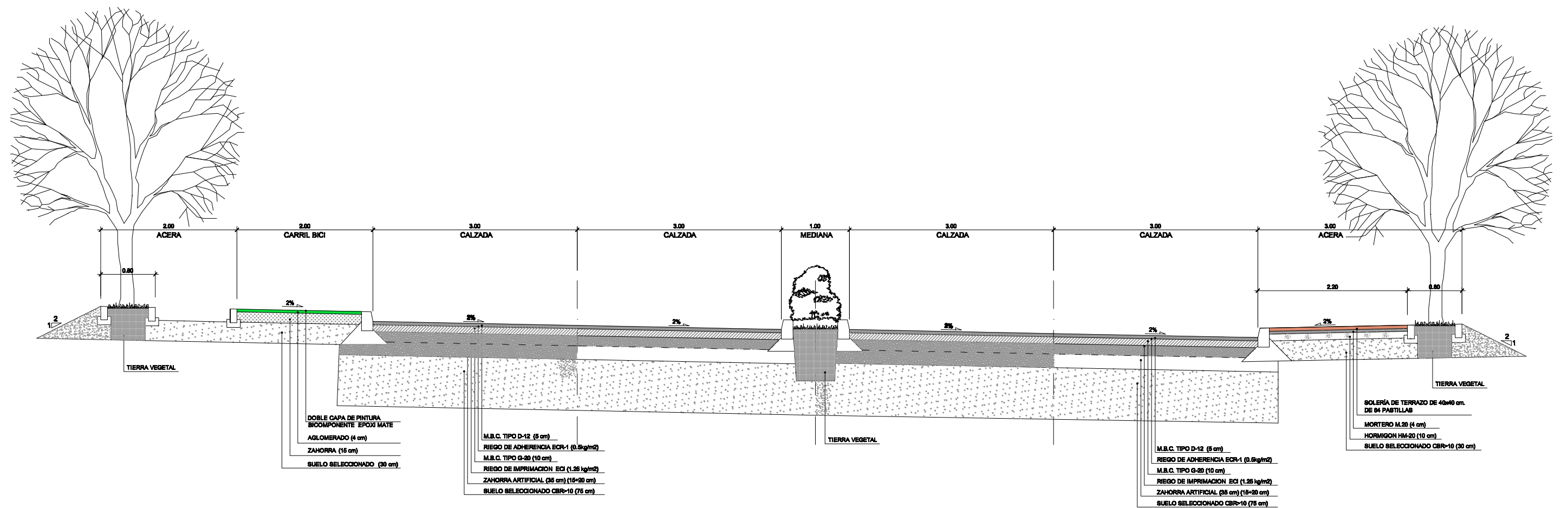


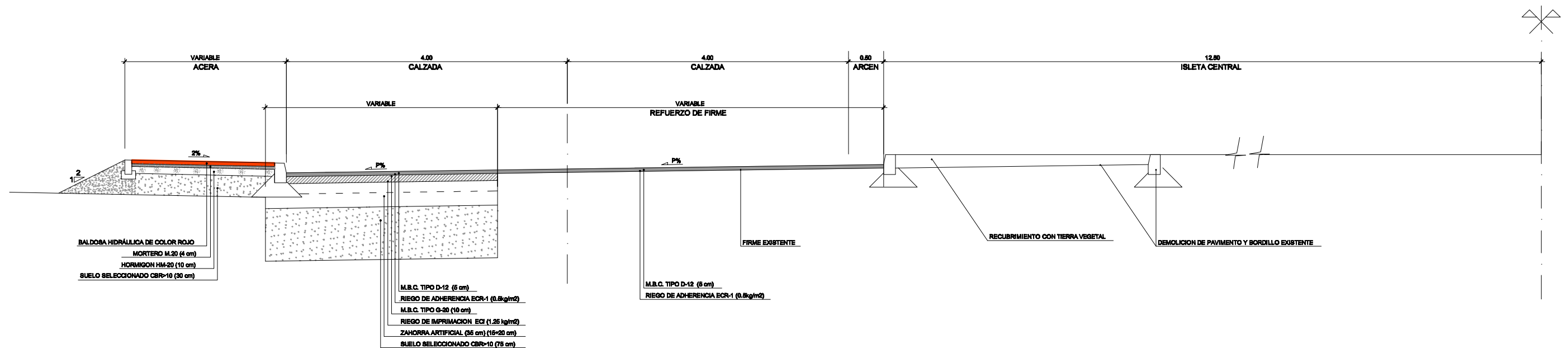
DETALLES DE BORDILLOS
ESCALA 1/10

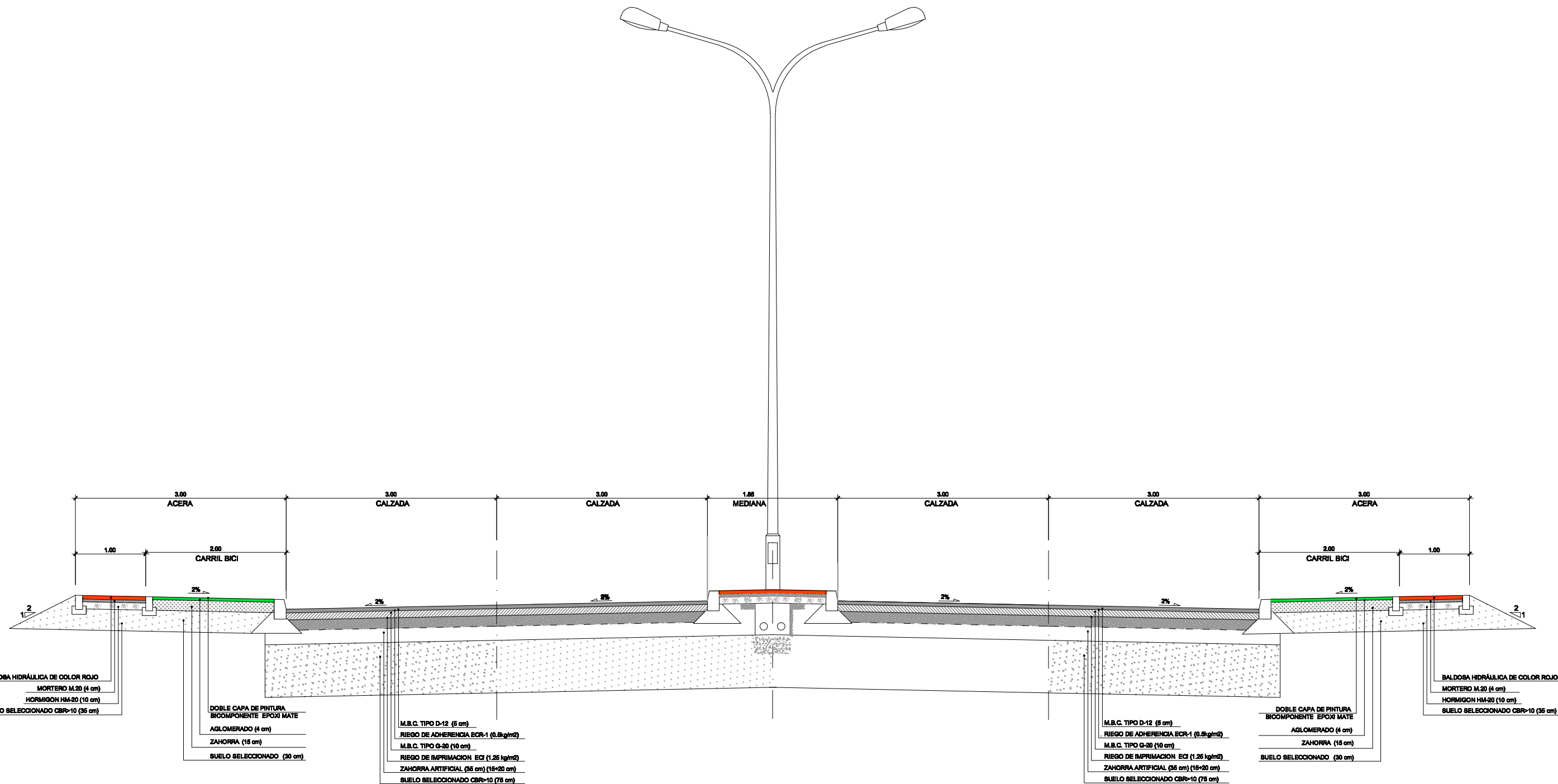


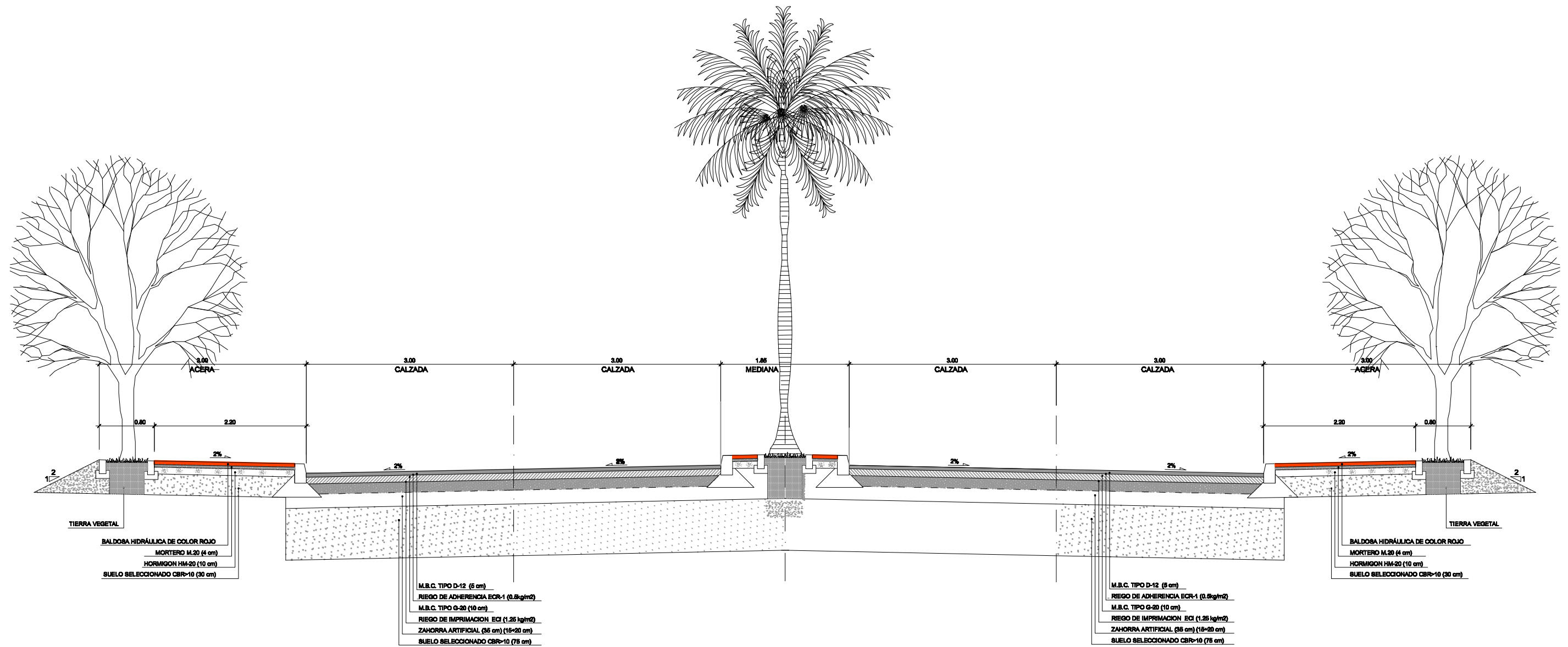
NOTA: LOS BORDILLOS SERAN DE HORMIGON CLASE R-5.5

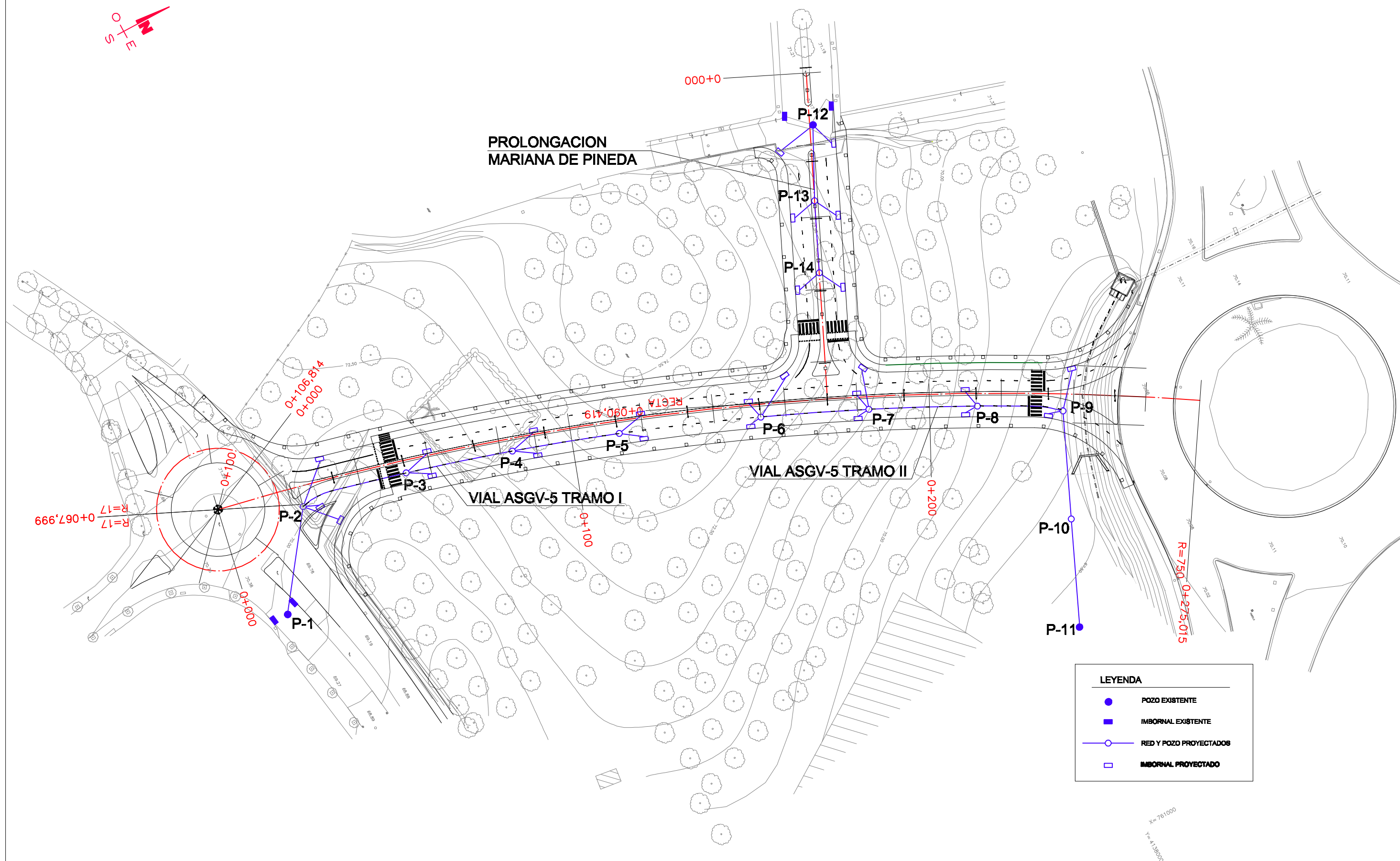












LEYENDA

- POZO EXISTENTE
- IMBORNAL EXISTENTE
- RED Y POZO PROYECTADOS
- IMBORNAL PROYECTADO

ESCUELA POLITECNICA
SUPERIOR DE ALGECIRAS



EL ALUMNO, AUTOR DEL PROYECTO:
[Signature]
LUIS GUTIERREZ GOMEZ

TITULO DEL PROYECTO
PROYECTO DE CONSTRUCCION DEL SISTEMA
GENERAL VIARIO ASGV-5 MAIRENA DEL ALJARAFE (SEVILLA)

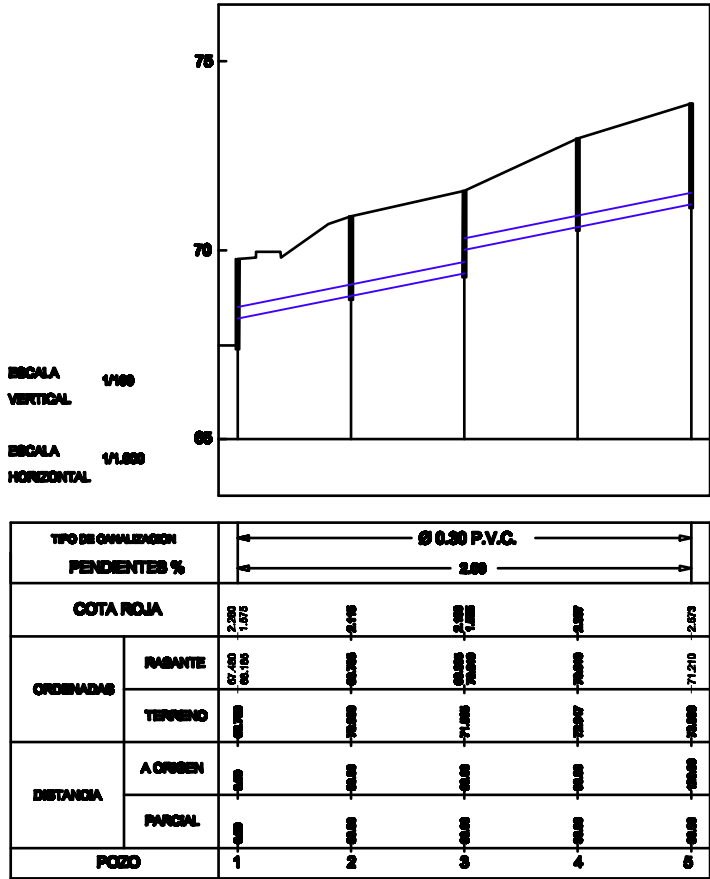
SUSTITUYE A
SUSTITUIDO POR
FECHA
SEPTIEMBRE 2011
CLAVE

ESCALA
1/800

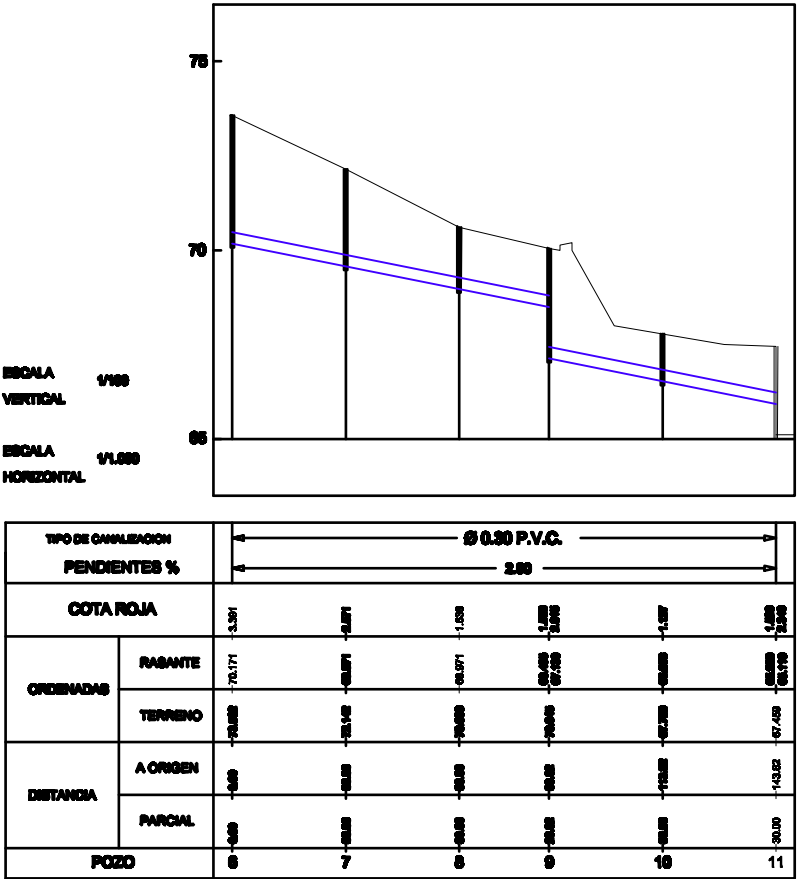
PLANO
**DRENAJE
PLANTA GENERAL**
NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL:

NÚMERO DE PLANO
15
HOJA
HOJA 1 DE 1

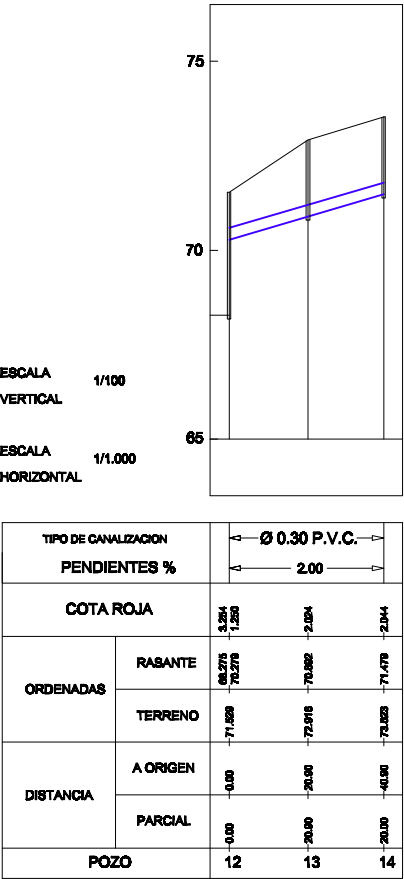
VIAL ASGV-5 TRAMO I



VIAL ASGV-5 TRAMO II



PROLONGACION MARIANA DE PINEDA





ESCALA: 1:20/1:10



1000

800

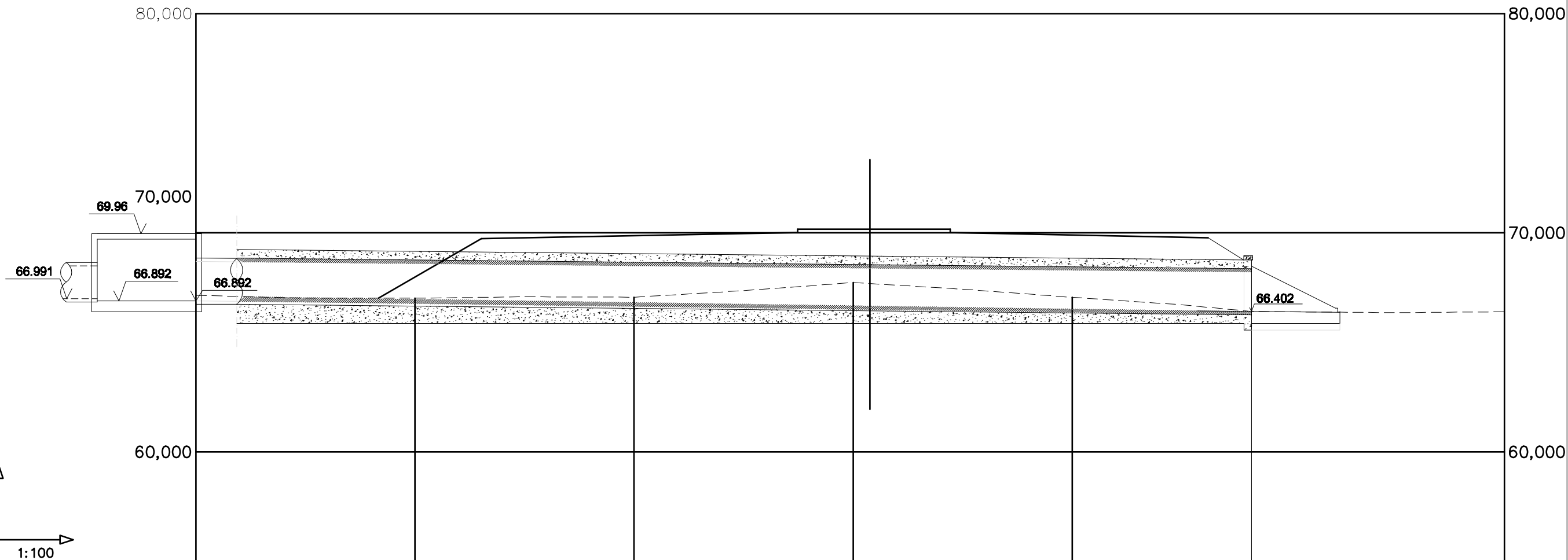
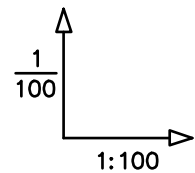
RANURAS DE PASO VARIABLES
(SEGUN FABRICANTE)

B

B

COTAS EN METROS.

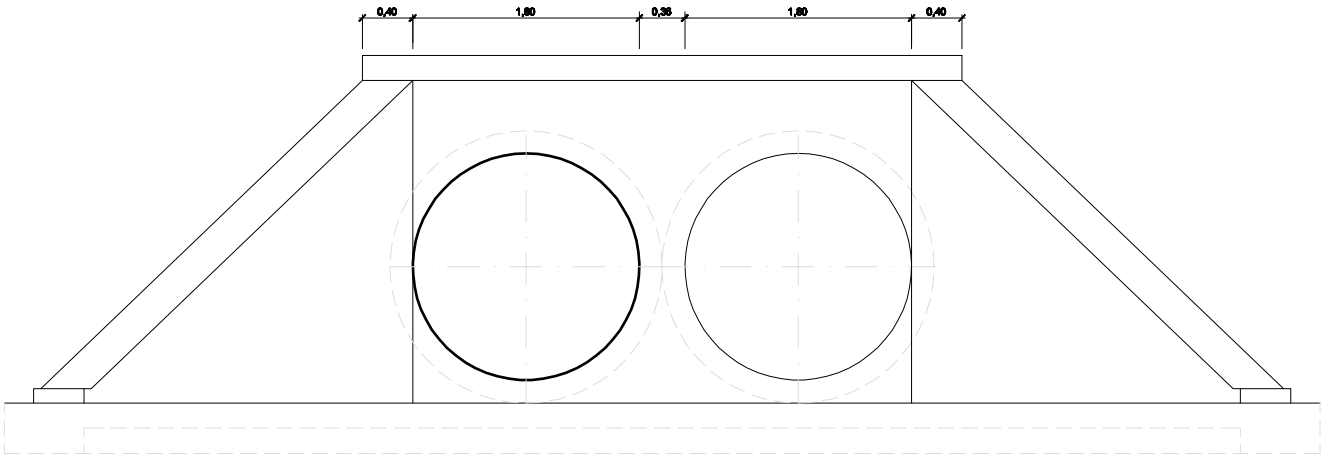
PLANTA



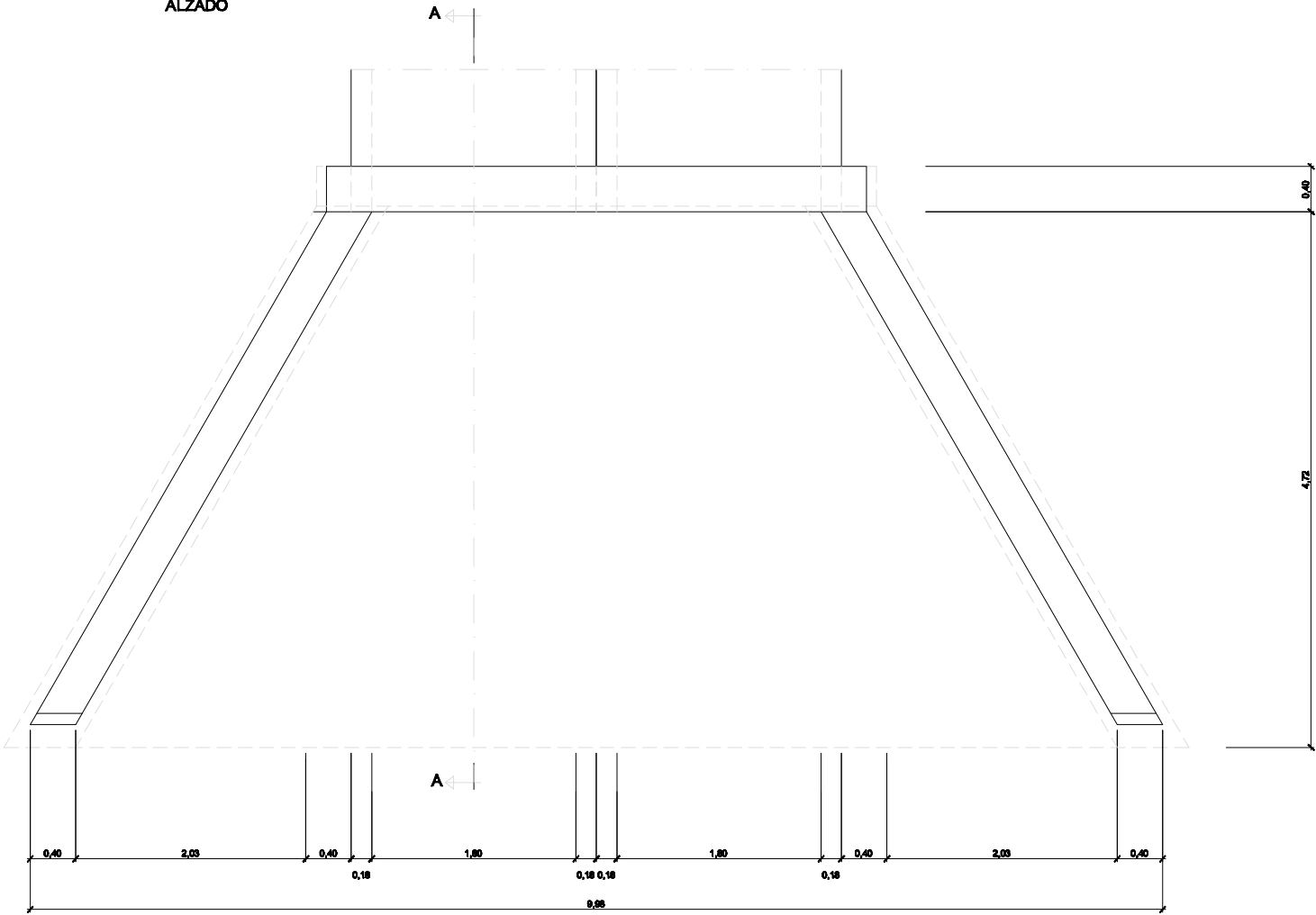
PENDIENTES		-1,00%					
COTAS ROJAS	DESMONTE	0,256	0,220	0,367	1,135	0,562	0,000
	TERRAPLÉN						
COTAS	RASANTE	66,892	66,792	66,692	66,592	66,492	66,409
	TERRENO	67,148	67,012	67,059	67,727	67,054	66,409
DISTANCIAS	PARCIALES	0,000	10,000	10,000	10,000	10,000	8,186
	AL ORIGEN	0,000	10,000	20,000	30,000	40,000	48,186

EMBOCADURA DE TUBOS DE HORMIGON ARMADO Ø1800

ESCALA 1:25



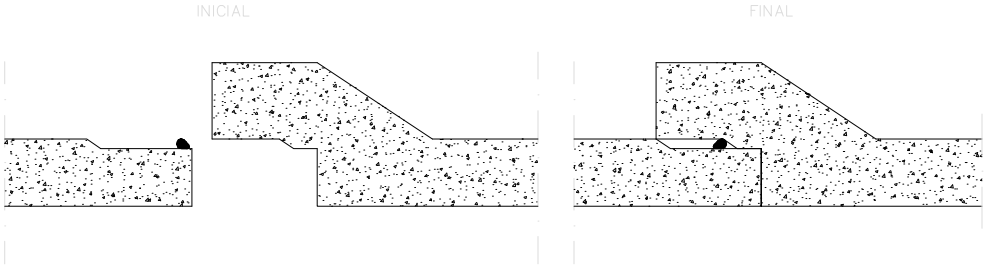
ALZADO



PLANTA

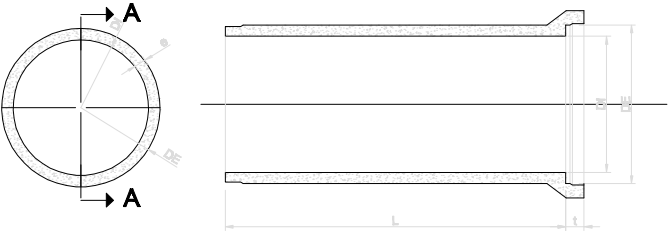
TIPOLOGIA DE TUBO DE HORMIGON ARMADO Ø 1500
DETALLE DE JUNTA DE GOMA (TIPO LAGRIMA)

SIN ESCALA



TUBOS HORMIGON ARMADO

SIN ESCALA

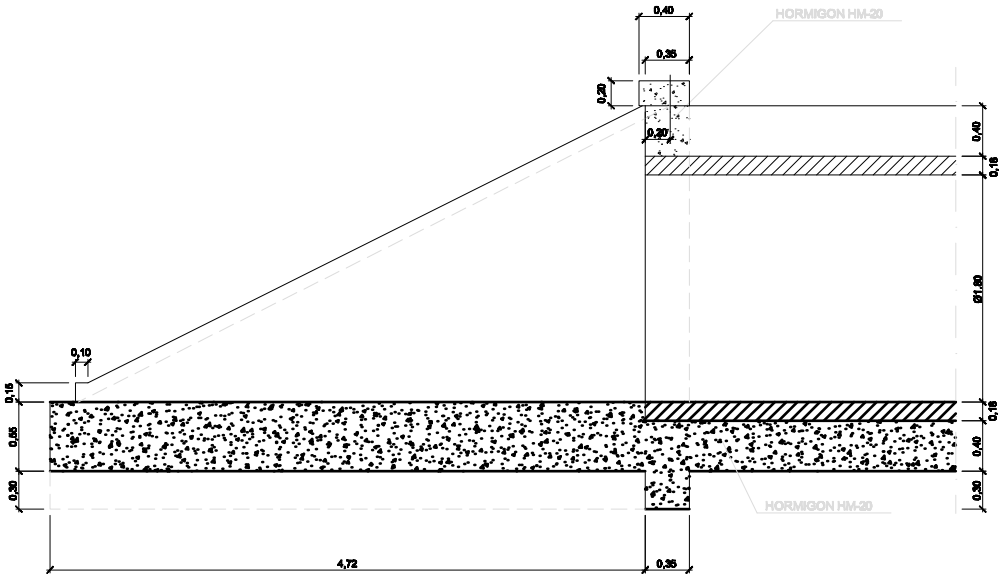


ALZADO

SECCION A-A'

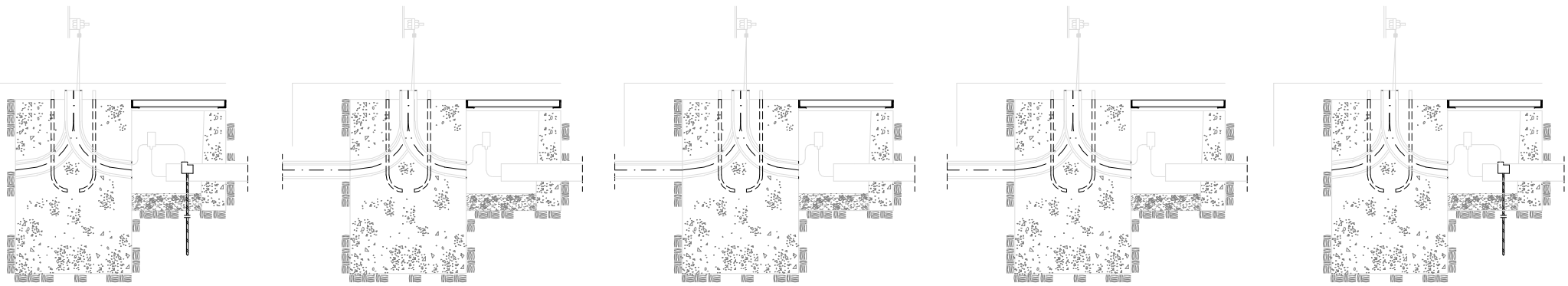
DN	DIMENSIONES				
	DI	DE	L	t	P.Kg.
1.500	1.500	1.800	2.355	150	4.700

CONTROL DE CALIDAD		NIVEL	COEFICIENTE
HORMIGON	HA-25/B/20/N	NORMAL	$\gamma_c=1,50$
ACERO	B-500S	NORMAL	$\gamma_s=1,15$
EJECUCION	NORMAL		S/EHE



SECCION A-A

TIERRAS



NOTA:

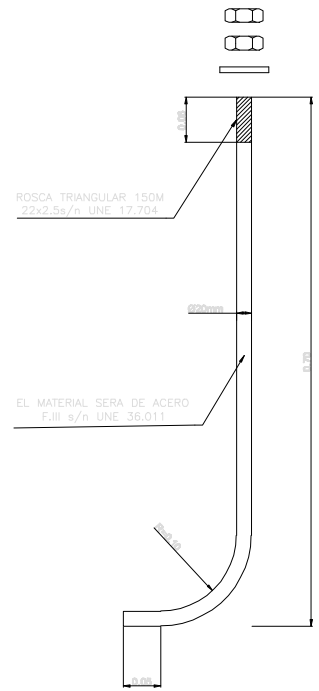
- SE INSTALARAN COMO MINIMO UN ELECTRODO DE PUESTA A TIERRA CADA CINCO SOPORTES DE LUMINARIA, Y SIEMPRE EN EL PRIMERO Y EN EL ULTIMO SOPORTE DE CADA LINEA

CIMENTACION DE COLUMNA
DIMENSIONES

Altura: Baculos o columnas	4,00 mts.
Dimenc. Excav.	600x600x800
Dimenc. M. H.	600x600x600
Volumen Excav.	0,288 m3
Volumen M. H.	0,216 m3
Pernos (P)	4X20X500

Altura: Baculos o columnas	13,00 mts.
Dimenc. Excav.	según fabricante
Dimenc. M. H.	según fabricante
Volumen Excav.	según fabricante
Volumen M. H.	según fabricante
Pernos (P)	según fabricante

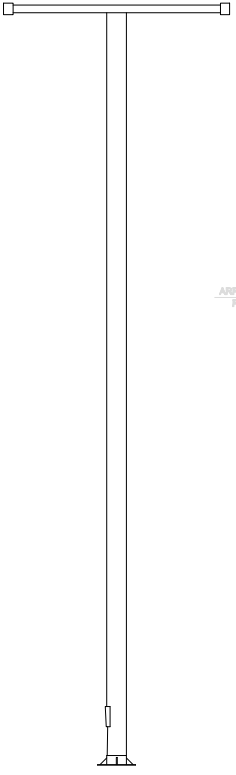
PERNO DE ANCLAJE
ALZADO ESCALA 1/5



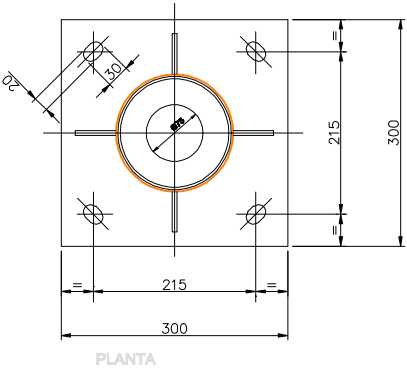
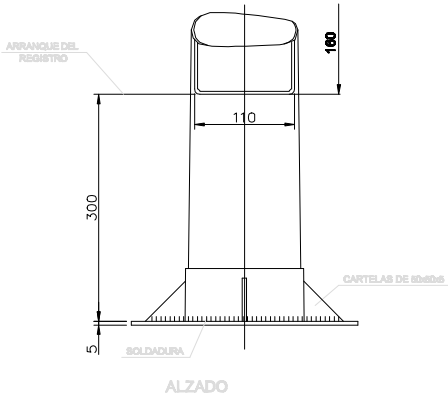
BACULO 9 m.



BACULO 9 m.

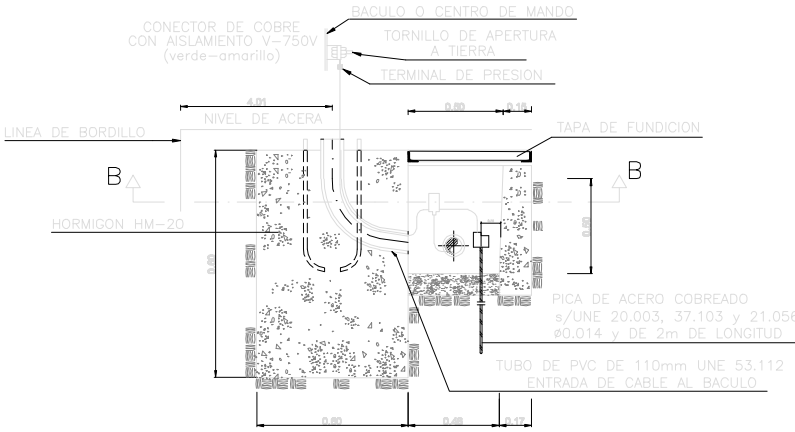


PLACA DE ANCLAJE
COTAS EN mm.



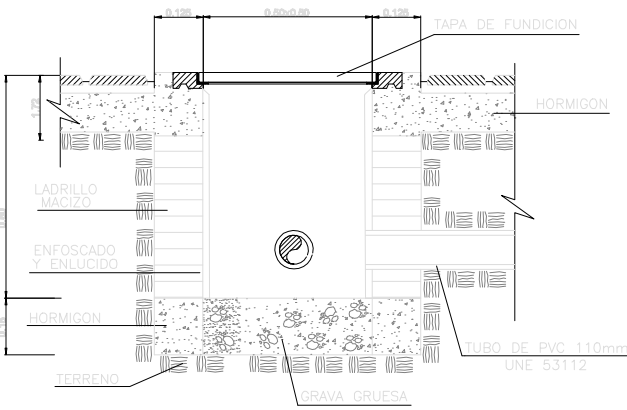
CIMENTACION PARA COLUMNA CON ARQUETA ADOSADA

ALZADO SECCION A-A
ESCALA 1/20



ARQUETA DE ALUMBRADO

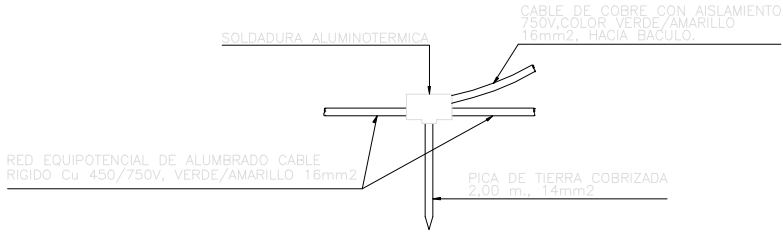
CRUCE CALZADA Y CAMBIOS DE DIRECCION
ARQUETA 500x500
ESCALA 1/10



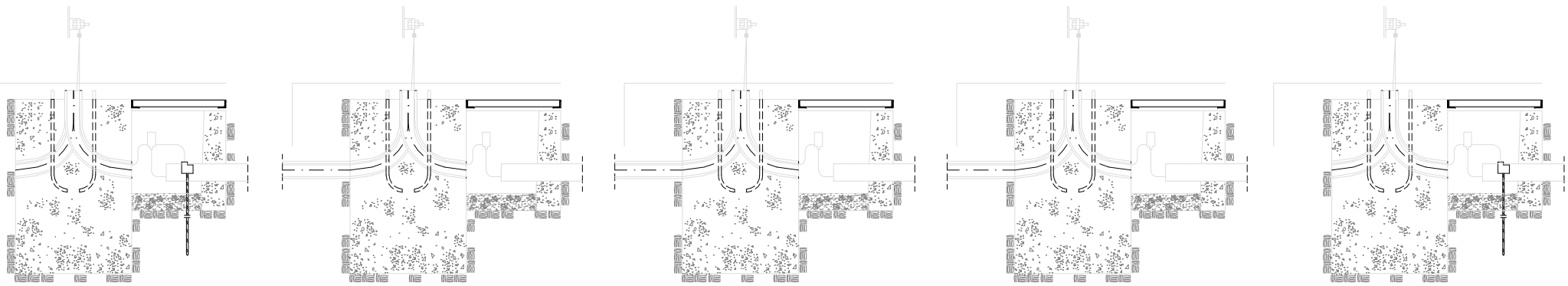
NOTA:

- LA SECCION DEL CONDUCTOR DE SALIDA DE PICA, SERA COMO MINIMO 35mm² Cu
- LA SECCION DE LOS CONDUCTORES DE UNION DE COLUMNAS Y CENTRO DE MANDO DESDE LA SOLDADURA DE DERIVACION ESTARA DE ACUERDO CON MIBT 039
- SE INSTALARA UNA PICA AL FINAL DE CADA CIRCUITO Y EN EL CEN TO DE MANDO
- LA RESISTENCIA MAXIMA DEL SISTEMA SERA IGUAL O INFERIOR A 10 OHMIOS

DETALLE DE SOLDADURA
DE DERIVACION



TIERRAS



NOTA:

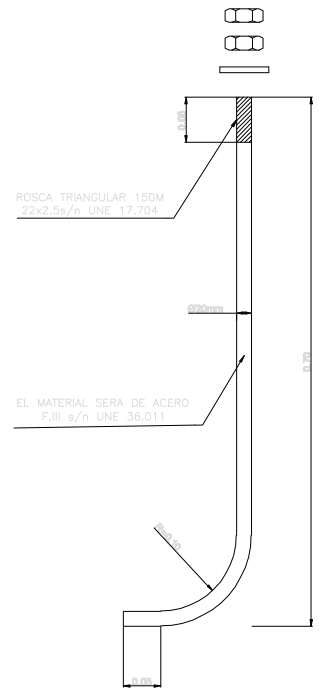
- SE INSTALARAN COMO MINIMO UN ELECTRODO DE PUESTA A TIERRA CADA CINCO SOPORTES DE LUMINARIA, Y SIEMPRE EN EL PRIMERO Y EN EL ULTIMO SOPORTE DE CADA LINEA

CIMENTACION DE COLUMNA
DIMENSIONES

Altura: Baculos o columnas	4,00 mts.
Dimenc. Excav.	600x600x800
Dimenc. M. H.	600x600x600
Volumen Excav.	0,288 m3
Volumen M. H.	0,216 m3
Pernos (P)	4X20X500

Altura: Baculos o columnas	13,00 mts.
Dimenc. Excav.	según fabricante
Dimenc. M. H.	según fabricante
Volumen Excav.	según fabricante
Volumen M. H.	según fabricante
Pernos (P)	según fabricante

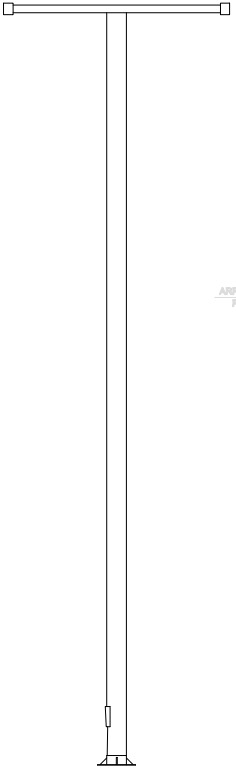
PERNO DE ANCLAJE
ALZADO ESCALA 1/5



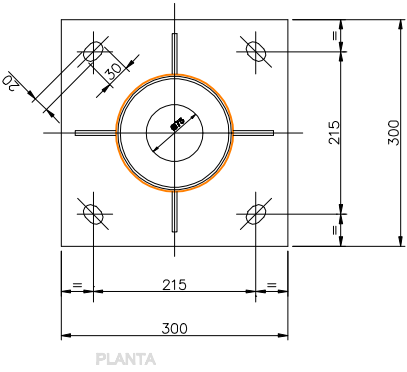
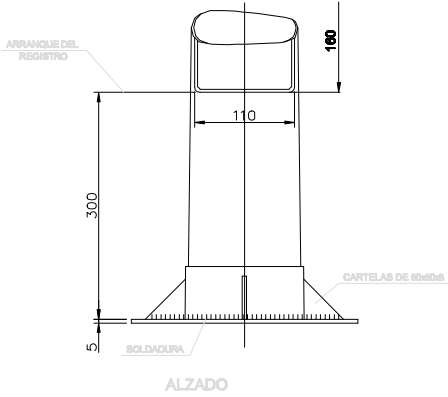
BACULO 9 m.



BACULO 9 m.

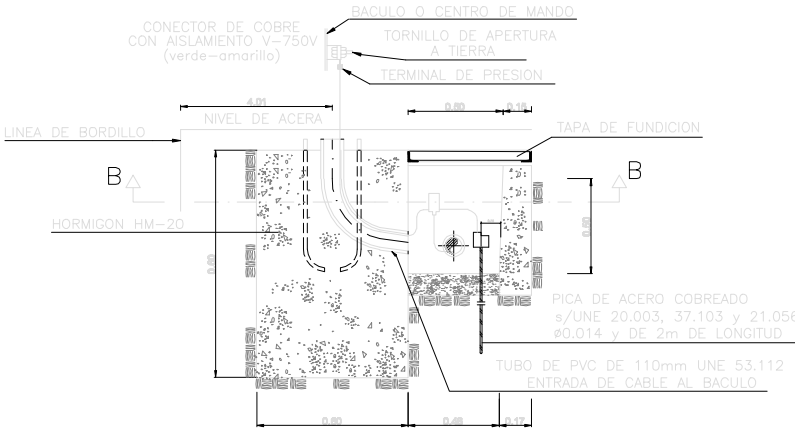


PLACA DE ANCLAJE
COTAS EN mm.

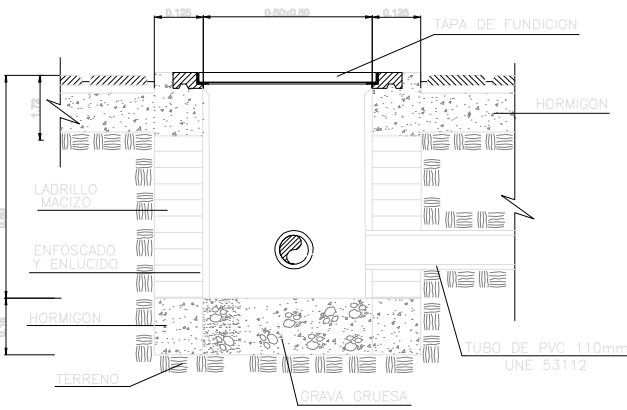


CIMENTACION PARA COLUMNA CON ARQUETA ADOSADA

ALZADO SECCION A-A
ESCALA 1/20



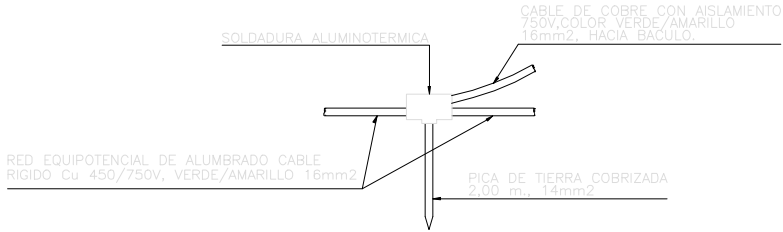
ARQUETA DE ALUMBRADO
CRUCE CALZADA Y CAMBIOS DE DIRECCION
ARQUETA 500x500
ESCALA 1/10



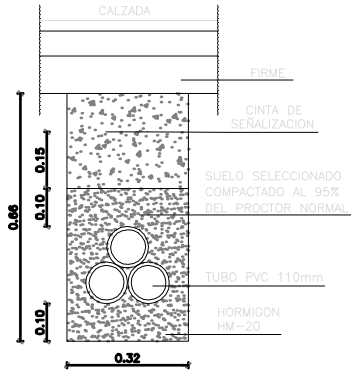
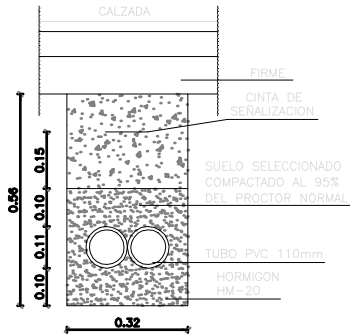
NOTA:

- LA SECCION DEL CONDUCTOR DE SALIDA DE PICA, SERA COMO MINIMO 35mm² Cu
- LA SECCION DE LOS CONDUCTORES DE UNION DE COLUMNAS Y CENTRO DE MANDO DESDE LA SOLDADURA DE DERIVACION ESTARA DE ACUERDO CON MIBT 039
- SE INSTALARA UNA PICA AL FINAL DE CADA CIRCUITO Y EN EL CEN TO DE MANDO
- LA RESISTENCIA MAXIMA DEL SISTEMA SERA IGUAL O INFERIOR A 10 OHMIOS

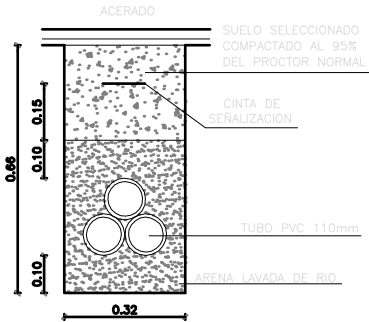
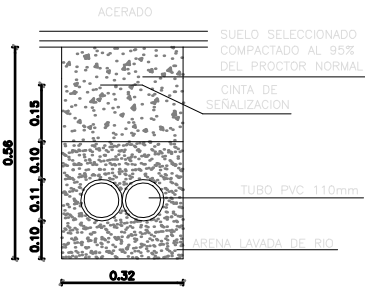
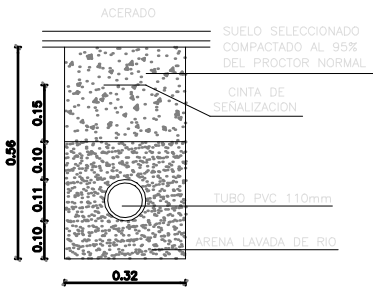
DETALLE DE SOLDADURA
DE DERIVACION



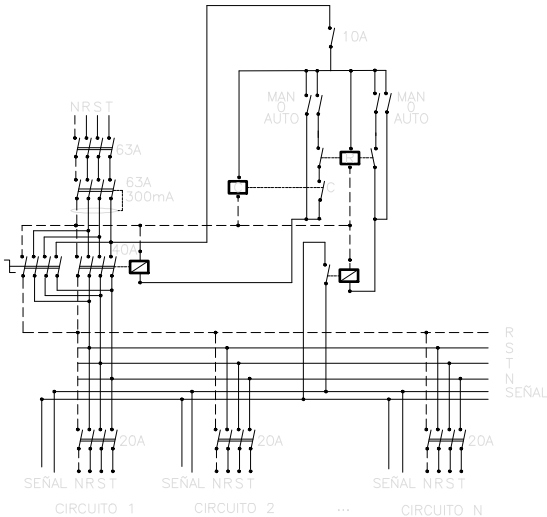
CRUCE ALUMBRADO
ESCALA 1/10



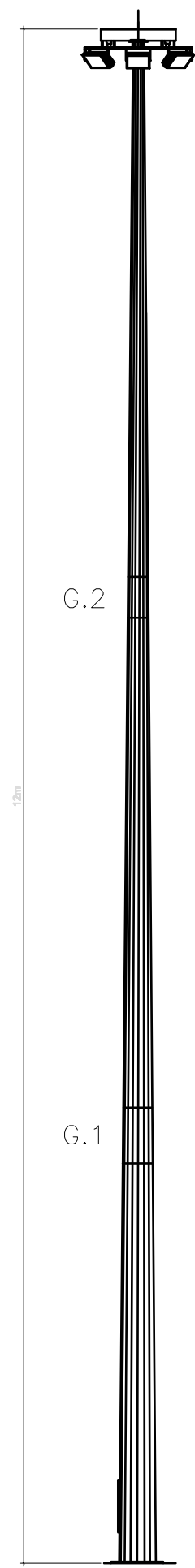
CANALIZACION PARA ALUMBRADO
ESCALA 1/10



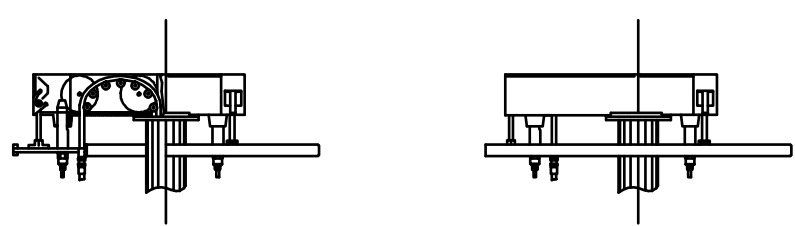
ESQUEMA DEL CUADRO DE MANDO



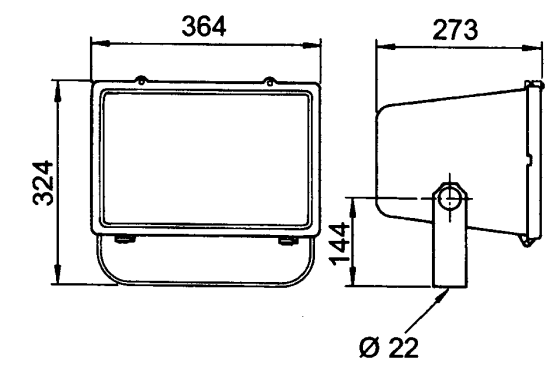
- MAN AUTO: SELECTOR 3 POSICIONES, MANUAL O AUTOMÁTICO
- INTERRUPTOR HORARIO DE 2 CONTACTOS
- CÉLULA FOTOELECTRICA
- RELÉ CAMBIO DE NIVEL
- CONTACTOR DE FUERZA
- FUSIBLE DE 40A
- PLETINA DE CONEXION DE NEUTRO
- SECCIONADOR



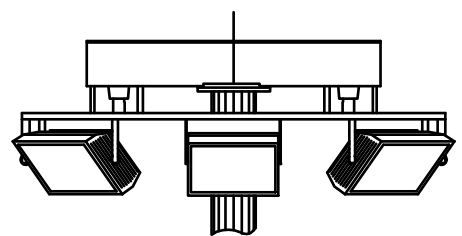
CORONA FIJA EN FUNDICION DE ALUMINIO



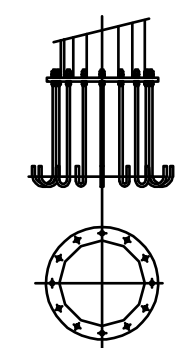
LUMINARIA: P-154.P



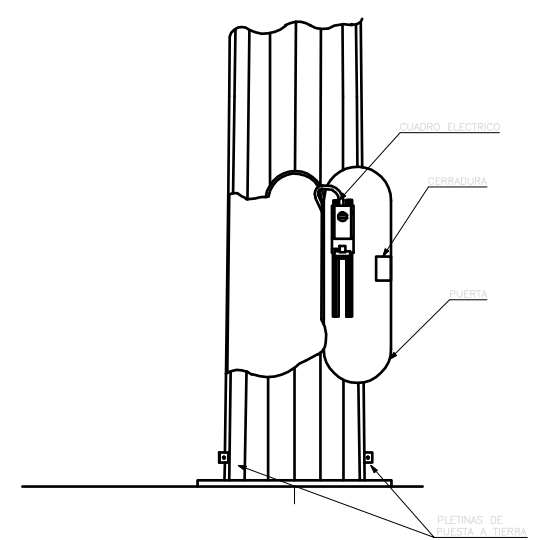
PARTE SUPERIOR DE LA TORRE

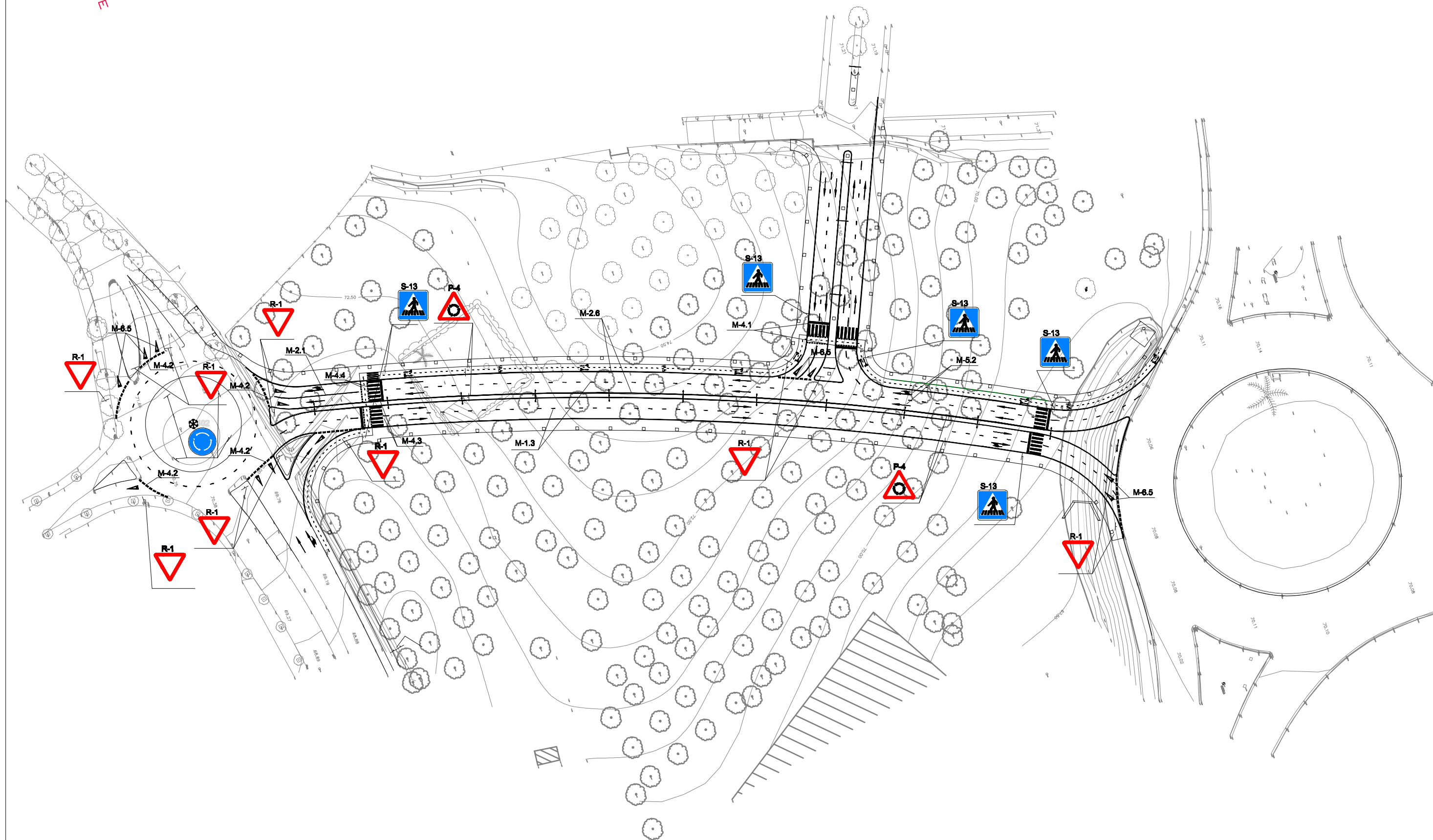


DETALLE PLACA BASE



BASE DE LA TORRE
CARRO MOVIL

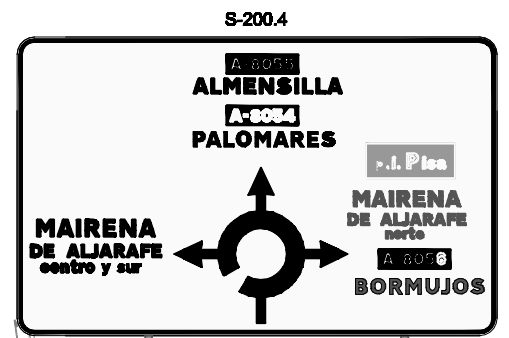
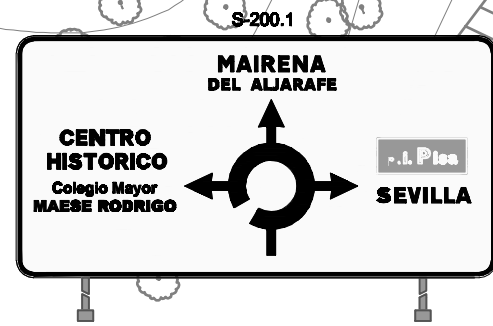
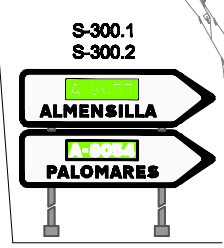
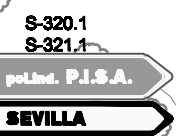




ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ALGECIRAS		EL ALUMNO, AUTOR DEL PROYECTO:  LUIS GUTIERREZ GÓMEZ	TÍTULO DEL PROYECTO PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA GENERAL VIARIO ASGV-5 MAIRENA DEL ALJARAFAE (SEVILLA)	SUSTITUYE A	FECHA SEPTIEMBRE 2011	ESCALA 1/500	PLANO SEÑALIZACIÓN PLANTA GENERAL. SEÑALIZACIÓN VERTICAL Y HORIZONTAL	NÚMERO DE PLANO 24
				SUSTITUIDO POR	CLAVE			HOJA HOJA 1 DE 1



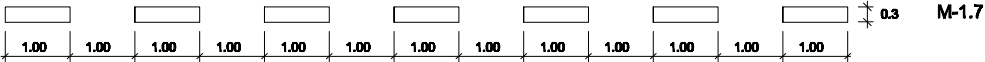
S-770.1
S-770.2
S-750.1
S-770.3
S-770.4



SEPARACION DE CARRILES
ESCALA HORIZONTAL 1:20
VERTICAL SIN ESCALA



SEPARACION ENTRE CARRILES DE ENTRADA Y SALIDA
SIN ESCALA



SEPARACION DE CALZADAS DE DOS O TRES CARRILES
SIN ESCALA



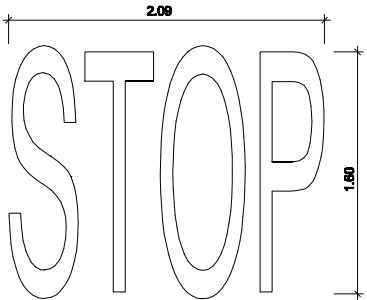
BORDE DE CALZADA Y CONTORNO DE ISLETA
SIN ESCALA
VIAS CON VM<100Km/h.



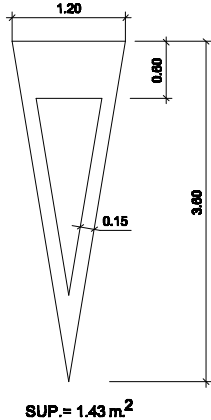
TRANSVERSALES
ESCALA HORIZONTAL 1:10
VERTICAL SIN ESCALA



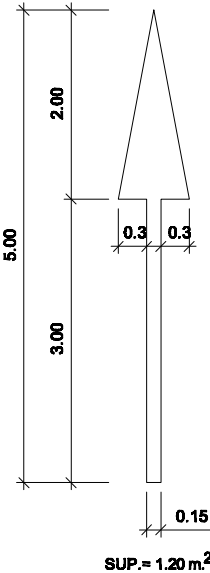
DE STOP (M-6.4)



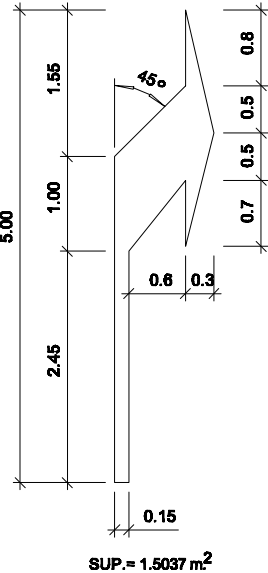
CEDA EL PASO (M-6.5)



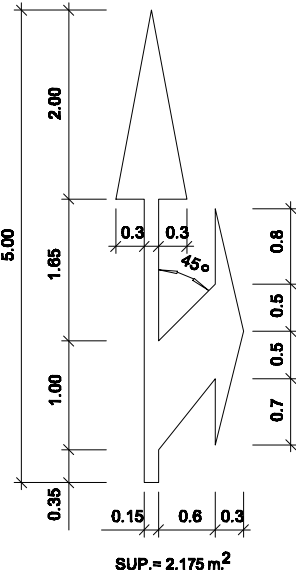
1. DE FRENTE



2. A LA DERECHA

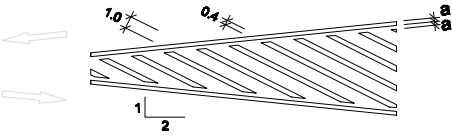


3. DE FRENTE O A LA DCHA.



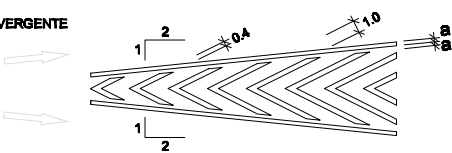
VIA CON V. M. < 60Km/h. M-7.2
M-7.2

A. CIRCULACION EN DOBLE SENTIDO

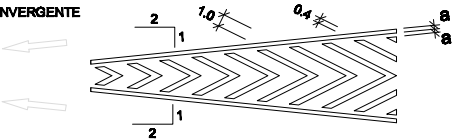


CIRCULACION EN SENTIDO UNICO

B. DIVERGENTE

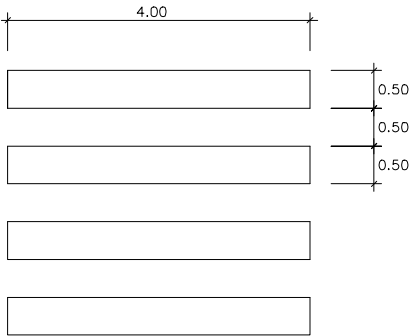


C. CONVERGENTE



VIA CON V. M. <60 Km/h. M-7.2

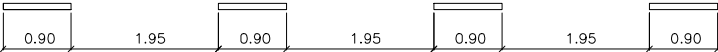
PASO PARA PEATONES
M-4.3



VIA CON V. M. < 60 Km/h. M-5.2

SEÑALIZACIÓN EN CARRIL BICI

SEPARACIÓN DE CARRILES
SIN ESCALA

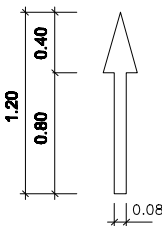


BORDE DE CALZADA
SIN ESCALA

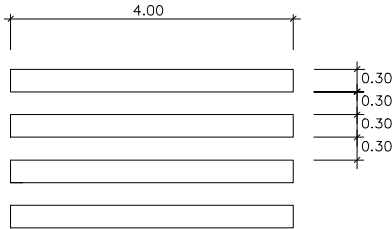


DIRECCIÓN OBLIGATORIA
SIN ESCALA

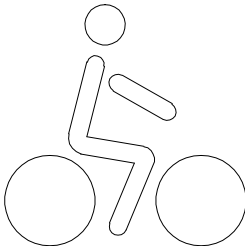
1. DE FRENTE



PASO PARA PEATONES
SIN ESCALA



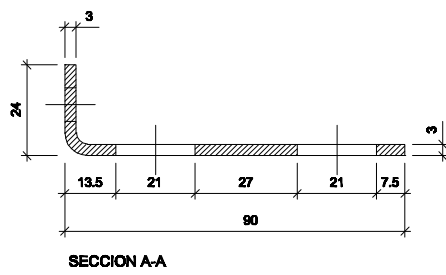
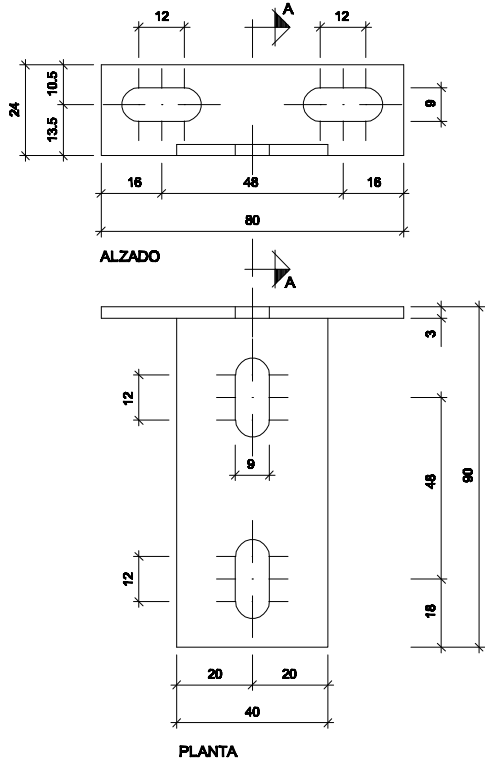
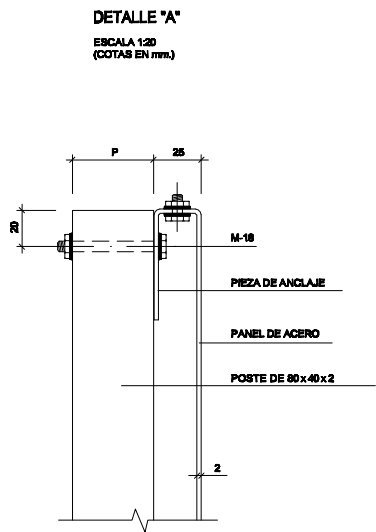
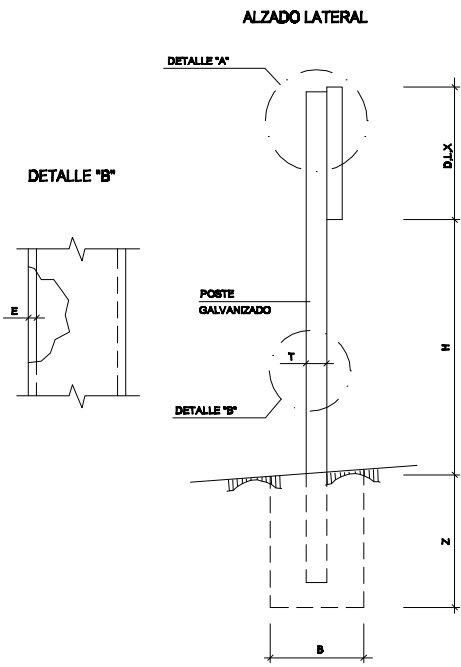
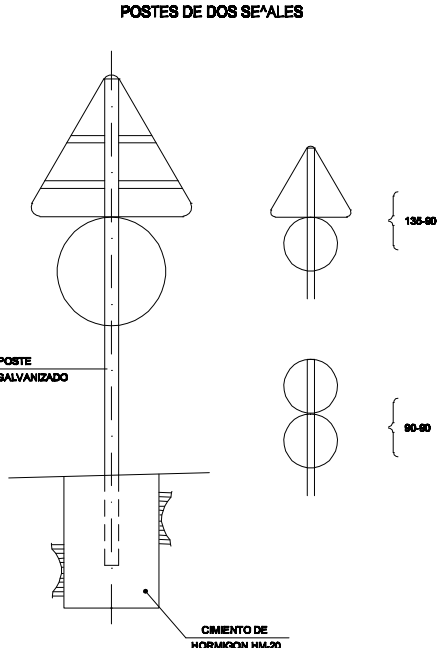
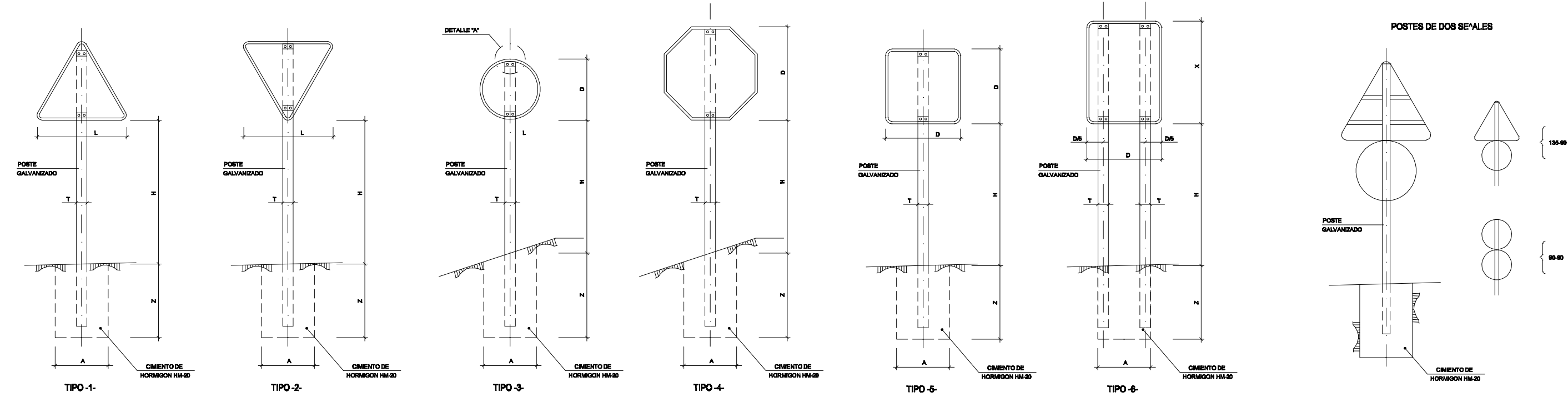
CARRIL RESERVADO A BICICLETAS
SIN ESCALA



PELIGRO
SIN ESCALA



TIPOS DE SEÑALES

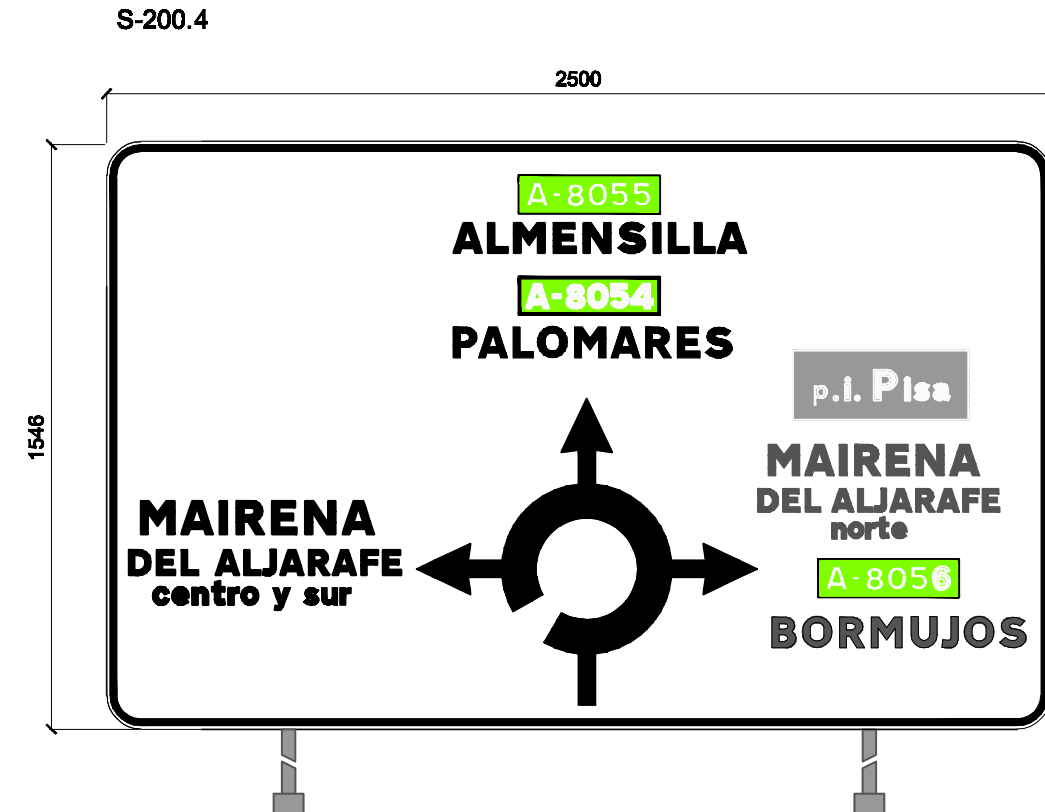
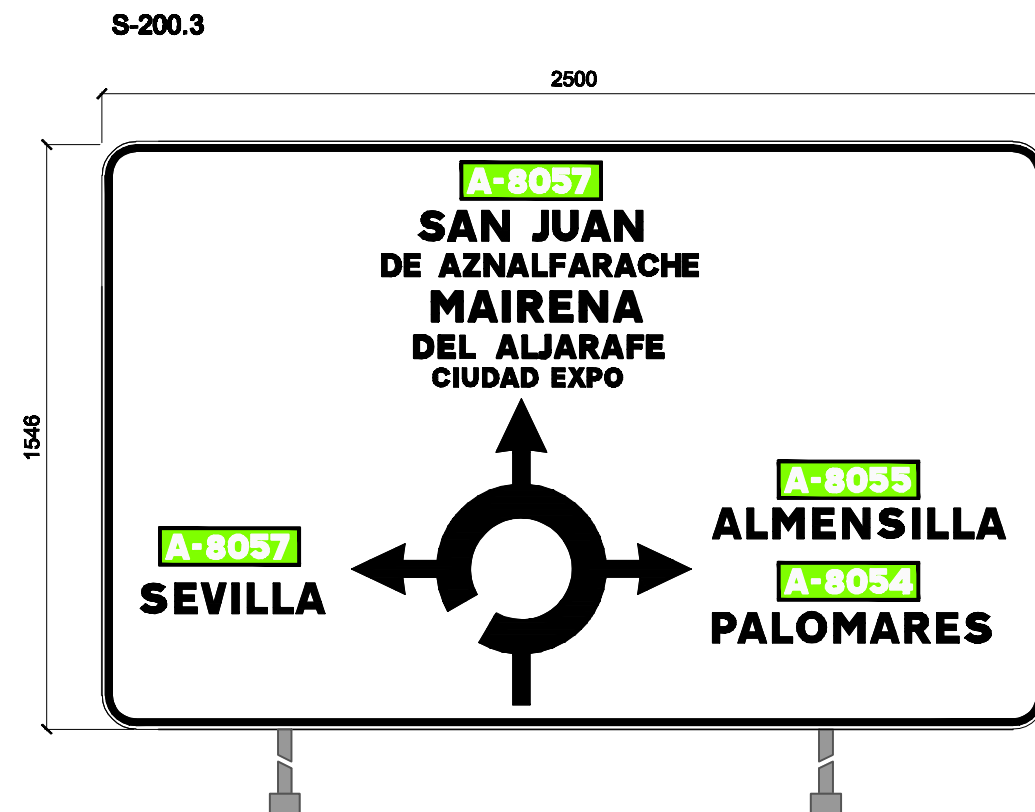
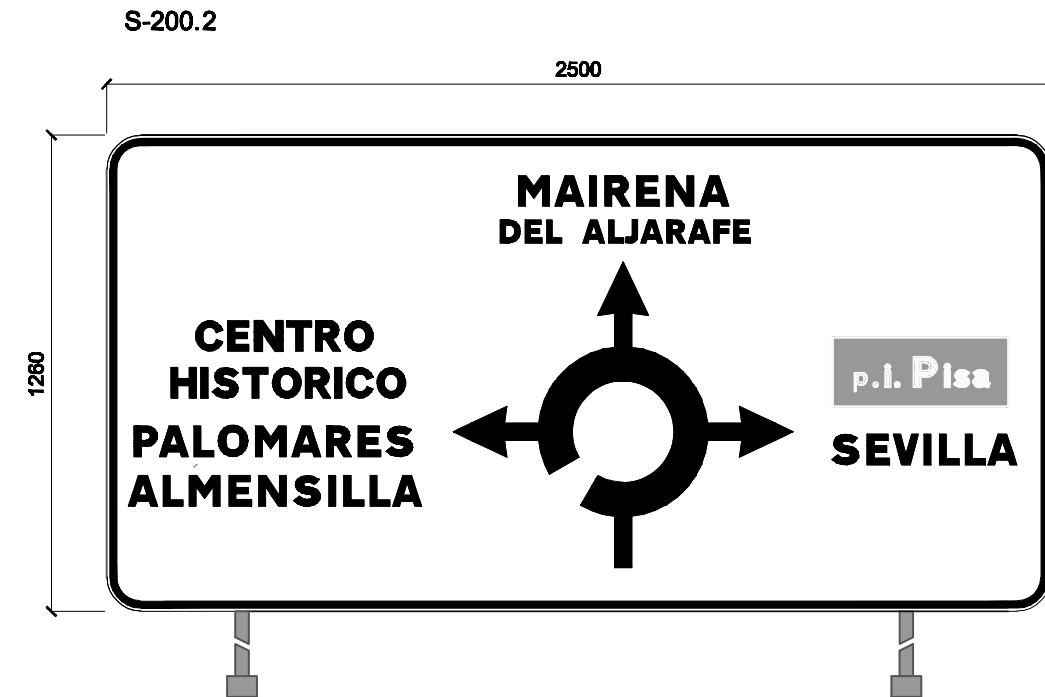


PIEZA DE ANCLAJE
ESCALA 1:1

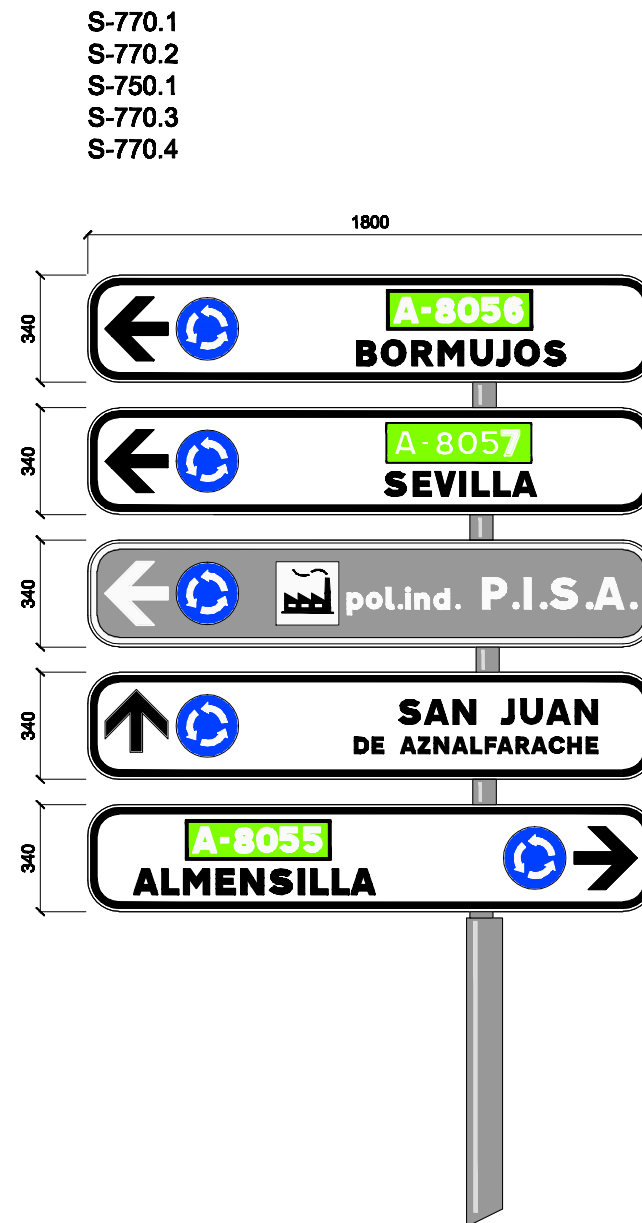
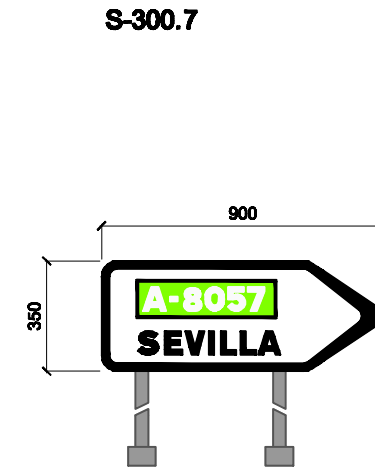
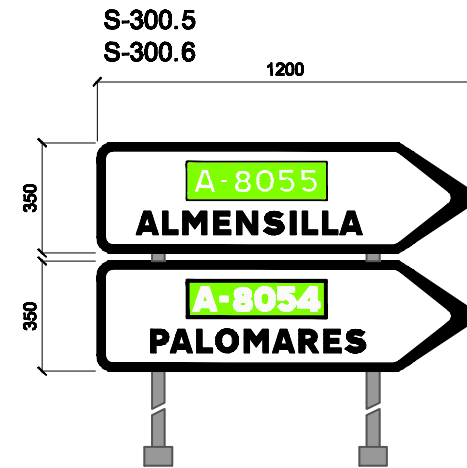
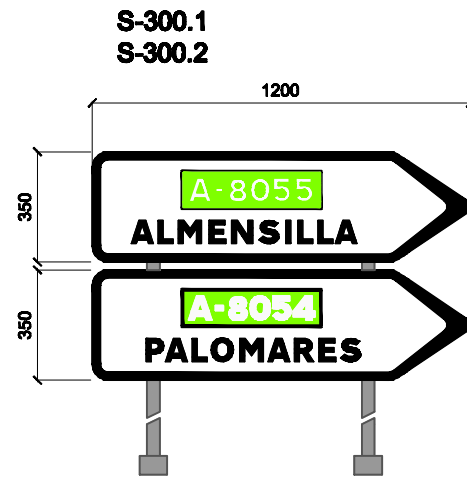
- NOTAS:
- 1- LAS CARACTERÍSTICAS DE LAS SEÑALES (COLOR, DIMENSIONES, ABECEDARIO, ETC. ...) SEGUN LAS NORMAS 8.1-4.C.
 - 2- LAS SEÑALES O CARTELES SITUADOS EN LOS MARGENES DE LA PLATAFORMA (EXCEPTO LA SEÑAL DE DESTINO), SE GIRARÁN LIGERAMENTE HACIA FUERA CON UN ÁNGULO DE 3º RESPECTO DE LA NORMAL A LA LÍNEA QUE UNE EL BORDE DE LA CALZADA FRENTE A ELLOS, CON EL PUNTO DEL MISMO BORDE SITUADO 150m. ANTES.
 - 3- LAS SEÑALES DE DESTINO SE ORIENTARÁN PERPENDICULARES A LA VISUAL DEL CONDUCTOR SITUADO 50m. ANTES DE ELAS.
 - 4- LOS CARTELES SITUADOS SOBRE LA CALZADA SE INCLINARÁN LIGERAMENTE HACIA ABAJO.

SERIE		SERIE A							SERIE B						SERIE C					
SEÑAL TIPO		1	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
ALTURA = Hm		200	200	200	200	200	200	200	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
MEDIDAS TUBO mm.	T	120	100	120	100	120	100	120	100	100	100	100	100	120	80	80	80	80	80	80
	P	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	40	40	40	40	40	40
	E	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	3
ORIENTACIÓN EL.	A	0.85	0.75	0.80	0.70	0.85	1.35	1.10	0.70	0.80	0.55	0.80	0.70	0.80	0.40	0.45	0.55	0.55	0.40	0.85
	B	0.50	0.50	0.50	0.40	0.50	0.80	0.80	0.40	0.50	0.40	0.40	0.40	0.50	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
	Z	0.80	0.80	0.80	0.80	1.00	0.70	0.80	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80

TIPO DE SENAL		1 y 2	3	4	5	6
CLASE DE CARRETERA	SERIE -A- AUTOPISTA AUTOVIA VIA RAPIDA					
	SERIE -B- CARRETERA CONVENCIONAL CON ARCENES					
	SERIE -C- CARRETERA CONVENCIONAL SIN ARCENES					

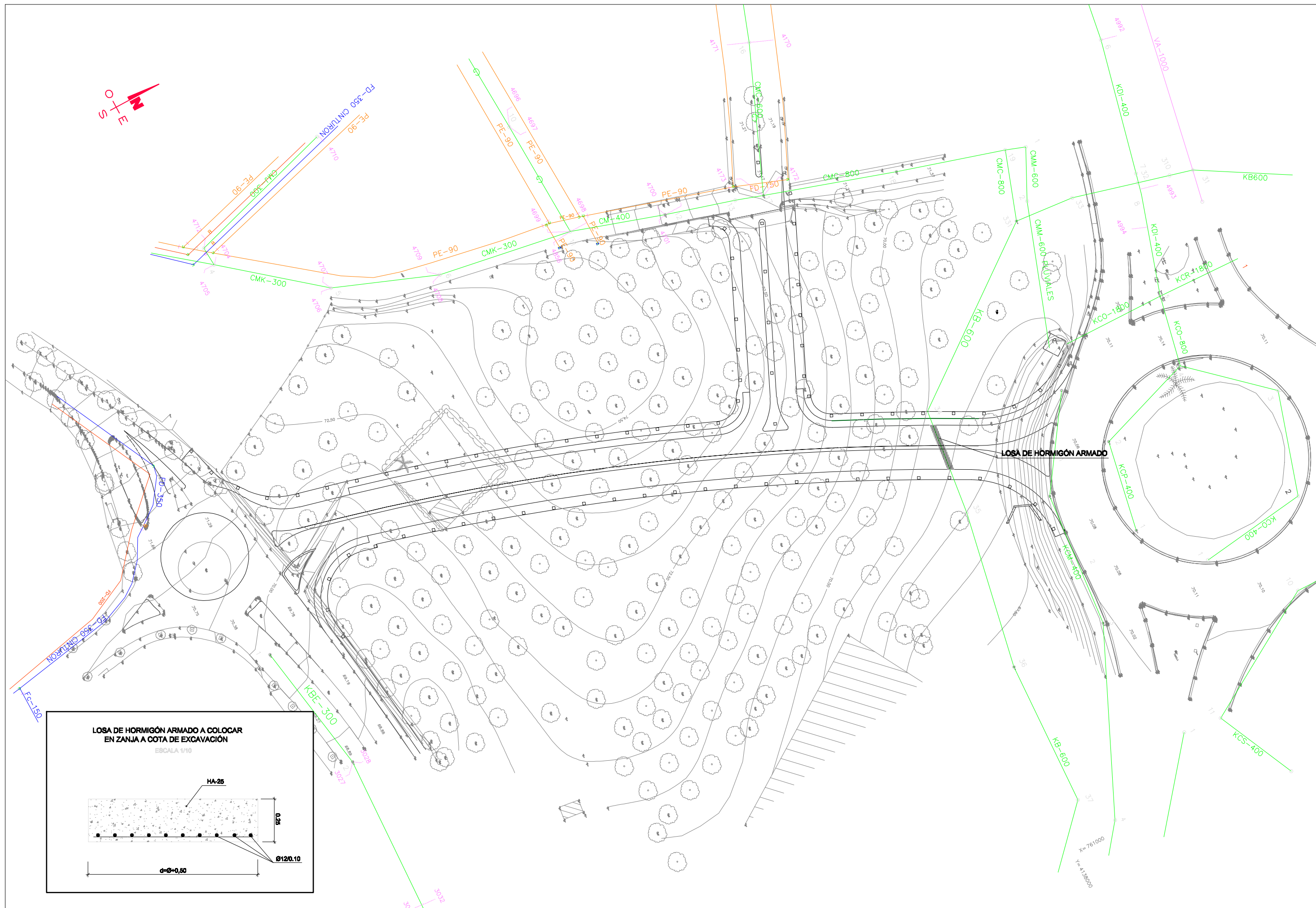


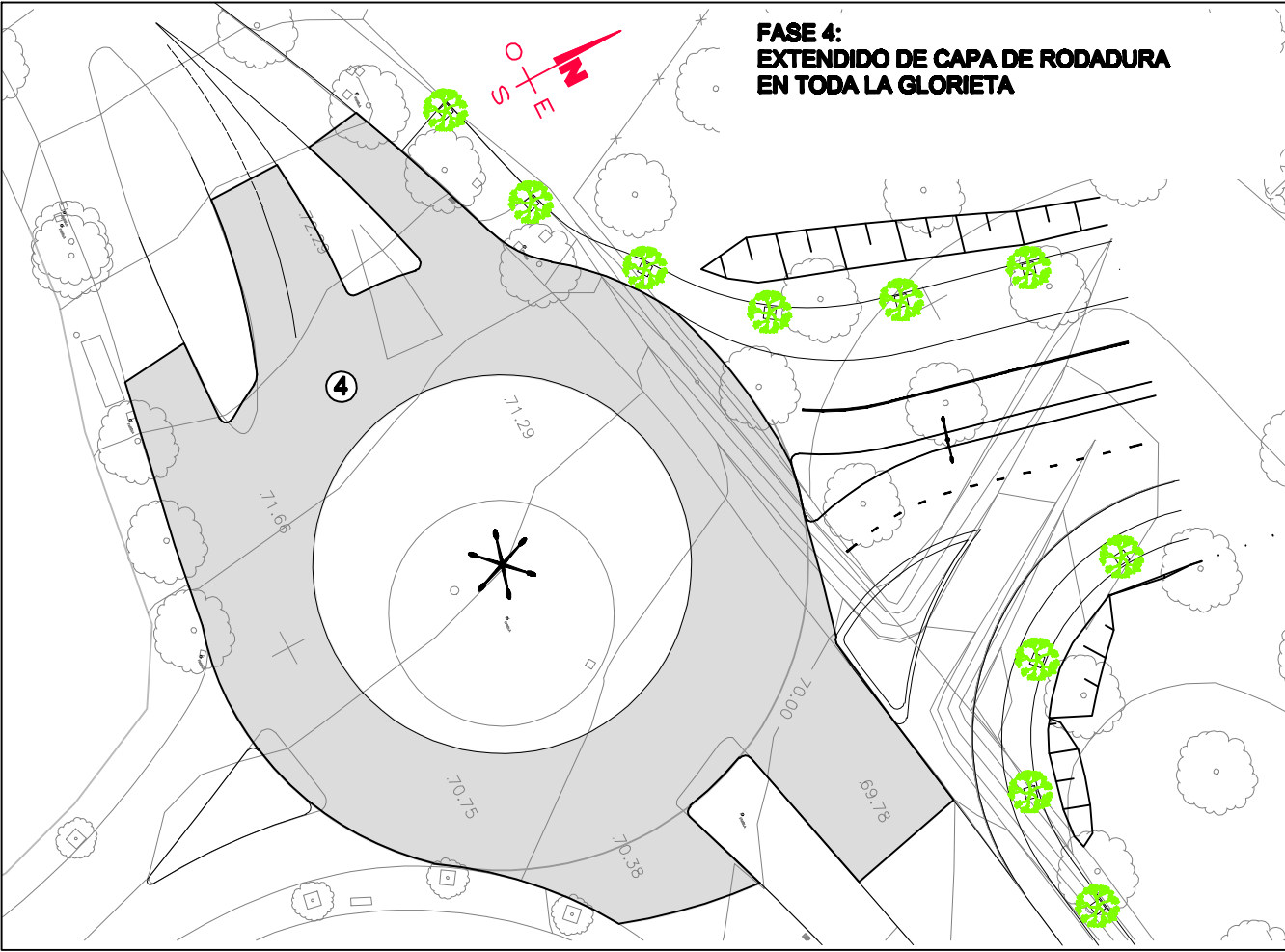
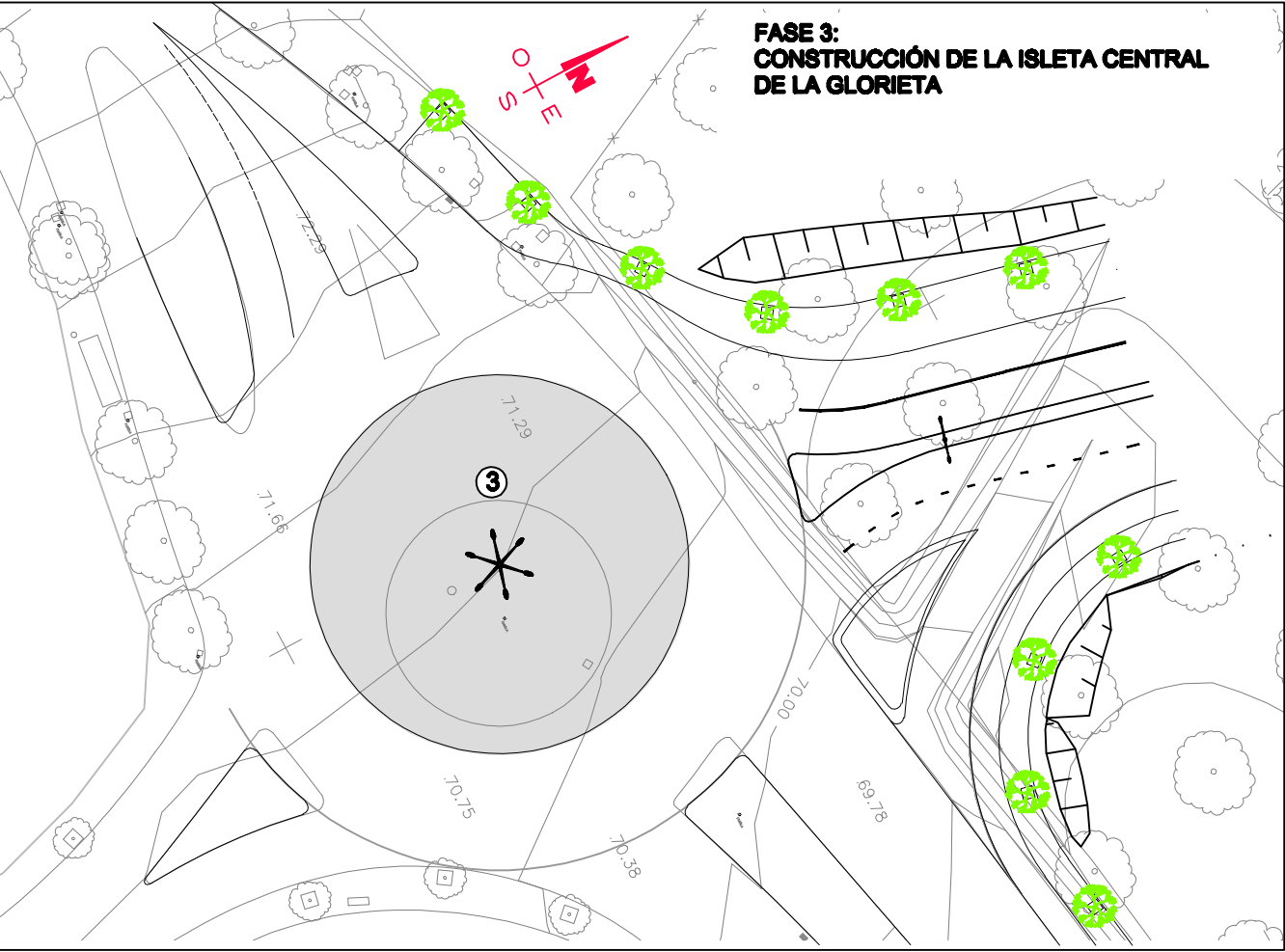
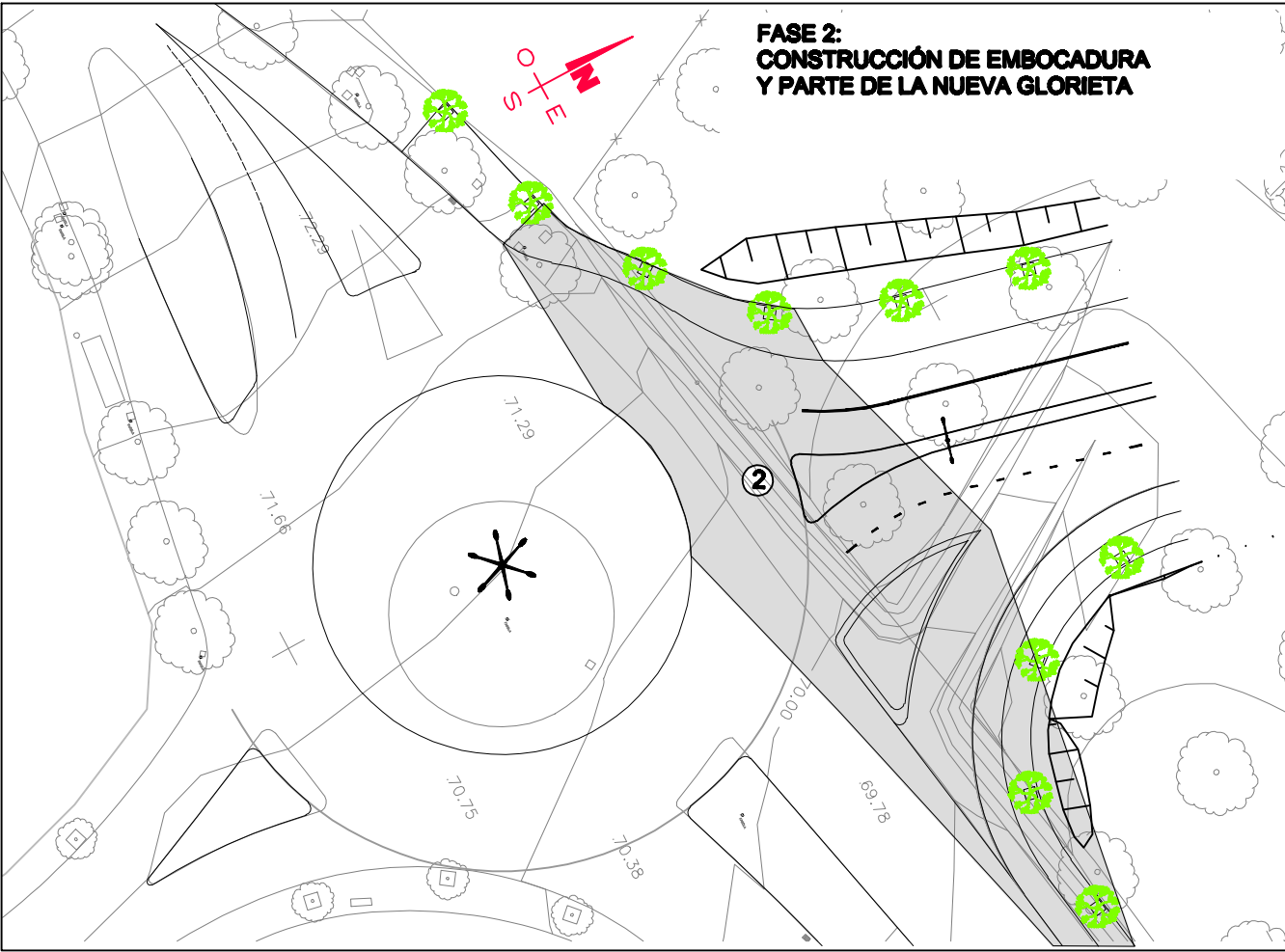
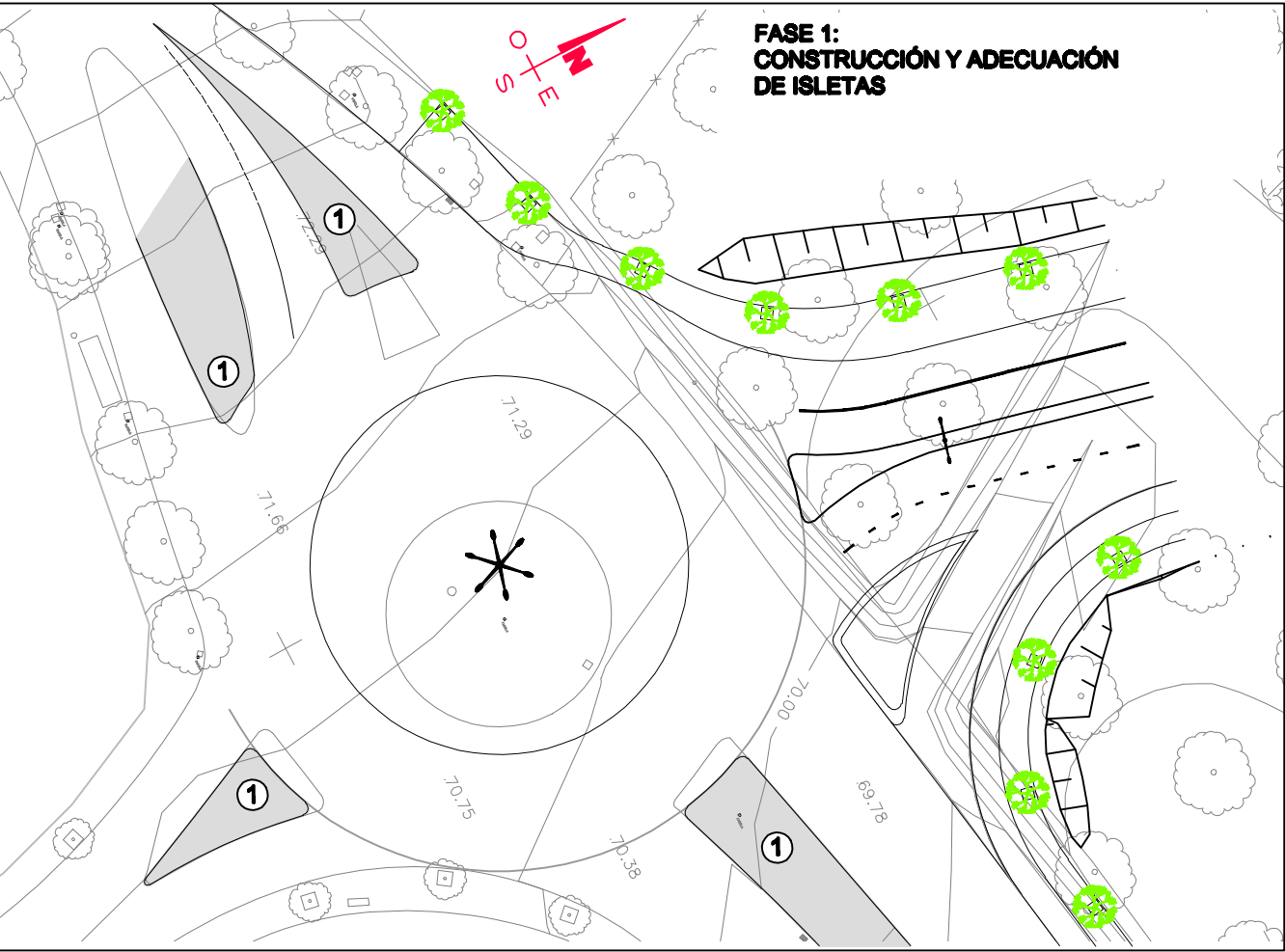
COTAS EN mm.

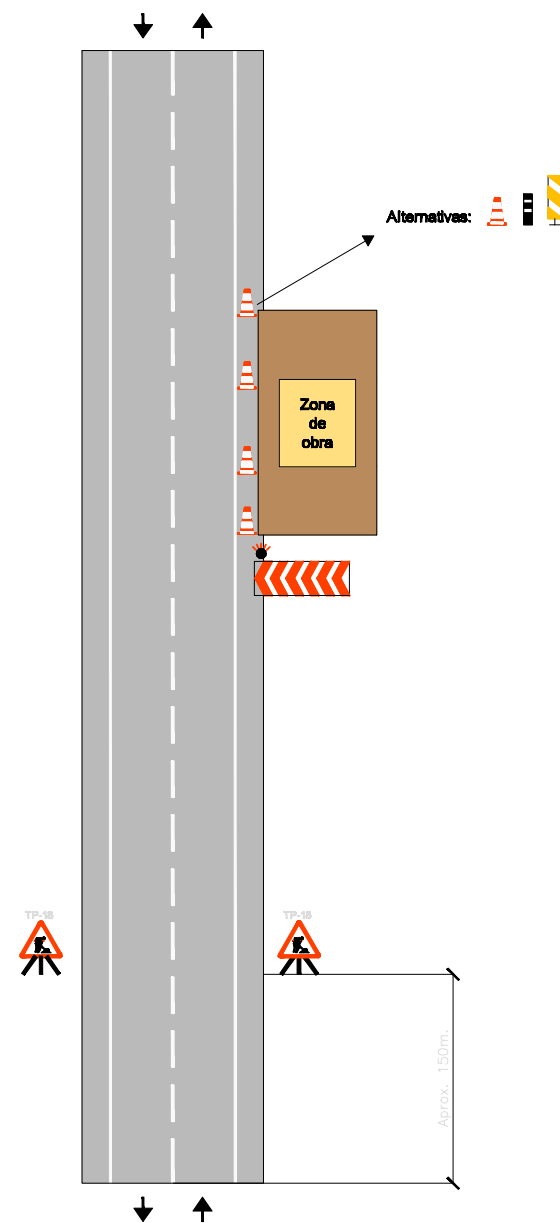


COTAS EN mm.

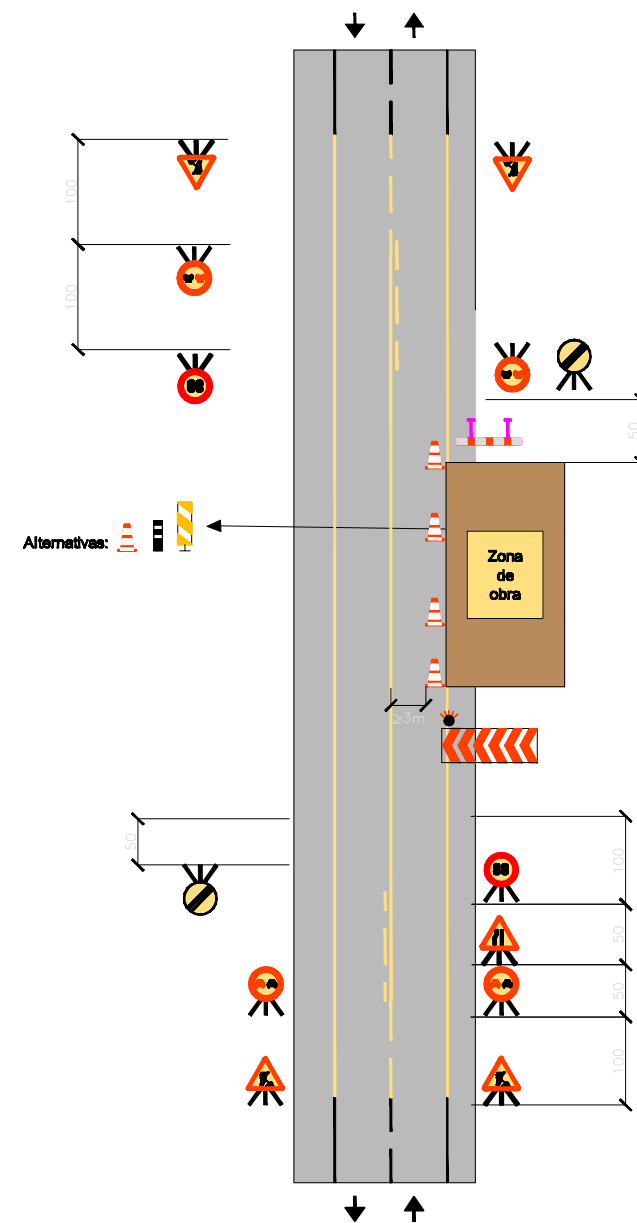

$$X = 761000$$
$$Y = 4138000$$



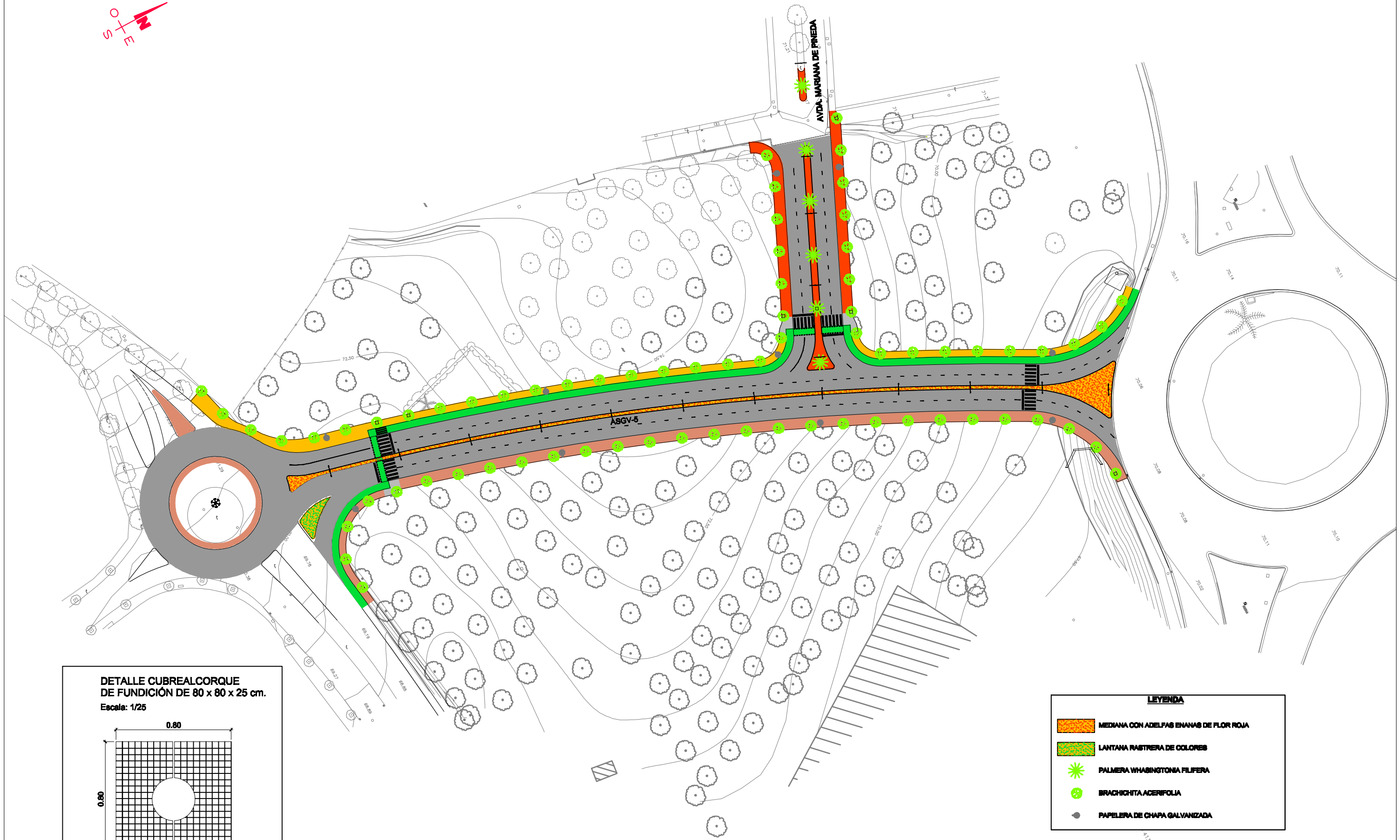




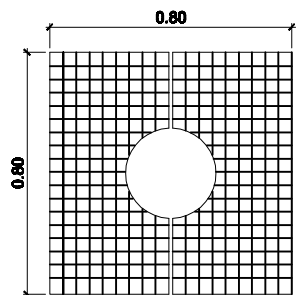
VIA DE DOBLE SENTIDO DE CIRCULACIÓN
CALZADA ÚNICA CON DOS CARRILES
(Zona de obra: En el arcén)



VIA DE DOBLE SENTIDO DE CIRCULACIÓN
CALZADA ÚNICA CON DOS CARRILES
(Zona de obra: En el arcén y parte de carril)



DETALLE CUBREALCORQUE
DE FUNDICIÓN DE 80 x 80 x 25 cm.
Escala: 1/25



LEYENDA	
	MEDIANA CON ADELFA ENANAS DE FLOR ROJA
	LANTANA RASTRERA DE COLORES
	PALMERA WASHINGTONIA FILIFERA
	BRACHICHTA ACERIFOLIA
	PAPELERA DE CHAPA GALVANIZADA



DOCUMENTO N°3 PPTP

(PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES)



ÍNDICE DEL DOCUMENTO N°3:

CAPÍTULO I	CONDICIONES GENERALES.
CAPÍTULO II	DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.
CAPITULO III	CONDICIÓN DE LOS MATERIALES
CAPÍTULO IV	EJECUCIÓN DE LAS OBRAS
CAPÍTULO V	MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS



CAPITULO I. DISPOSICIONES GENERALES

Artículo I.1.-Objeto del siguiente pliego

Es objeto del siguiente pliego:

- A) definir las obras correspondientes al proyecto de construcción del SISTEMA GENERAL VIARIO ASGV-5 Mairena del Aljarafe (Sevilla)
- B) Definir las especificaciones que habrán de satisfacer los diversos materiales a emplear en estas obras, tanto en su composición como en su control de calidad
- C) definir las distintas unidades de obra, relacionando los materiales componentes, estableciendo criterios para su ejecución y fijando los procedimientos a aplicar para su medición y abono.
- D) Establecer los criterios y pruebas para la recepción de las obras

Todo ello de acuerdo con las correspondientes especificaciones técnicas y disposiciones legales que más adelante se relacionaran.

Artículo I.2.-Disposiciones generales aplicables.

- **I.2.1.- Normativa de referencia**

A continuación se indica la normativa que es de obligado cumplimiento en todo lo que no sea expresado de modo específico en este PLIEGO DE PREESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES indicando entre paréntesis las abreviaturas con las que nos referiremos a ellas.

- LEY 13/1995 de 18 de mayo de contratos de las administraciones públicas (LCAP)
- Pliego de Clausulas Administrativas para la contratación de Obras del Estado aprobado por decreto 3.854/1970 de 31 de diciembre y publicado en BOE de 16 de febrero de 1971 (PCAG)
- Ley 53/1999, de 28 de diciembre por la que se modifica la LEY 13/1995 de Contratos de las Administraciones Públicas de 18 de mayo.
- Real decreto 1998/2001 de 12 de octubre por el que se aprueba el Reglamento General de la LEY de Contratos de las Administraciones Públicas (RGLCA).
- LEY 25/1988 de 29 de julio de Carreteras (LC).
- Reglamento General de Carreteras. Real Decreto 1812/1994 de 2 de septiembre (RGC)
- Reglamento Electrotécnico Para Baja Tensión (REBT)
- Reglamento Electrotécnico para Alta Tensión (REAT)
- LEY 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales (LPRL).
- Disposiciones mínimas de SEGURIDAD Y SALUD en las obras de construcción aprobado REAL DECRETO 1627/1997 de 24 de octubre y publicado en el BOE del 25 de octubre (SSCONS)
- ORDEN CIRCULAR 2/95 de la DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS de la CONSEJERIA DE OBRAS PUBLICAS Y TRASNPORTE de la JUNTA DE



- ANDALUCIA sobre la tramitación y aprobación de las incidenticas en los contratos de obra en ejecución (OC2/95-JA).
- ORDEN CIRCULAR 7/95 de la DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS de la CONSEJERIA DE OBRAS PUBLICAS Y TRANSPORTES de la JUNTA DE ANDALUCIA sobre TOLERANCIAS del acabado superficial en los pavimentos con mezclas bituminosas para la recepción de obra (OC 7/95-JA).
- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES Técnicas GENERALES PARA CARRETERAS Y PUENTES. Aprobado por OM de 6 de febrero de 1976 de la DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS del Ministerio de Obras Publicas publicado en el Boletín Oficial del Estado de 7 de julio de 1976 y modificado en sus artículos 210-213 y del 240 al 248 por OM del 21 de enero de 1988 publicada en el Boletín Oficial del Estado de 3 de febrero y OM 8 de mayo de 1989 publicada en el Boletín Oficial del Estado de 18 de mayo, en los artículos 500,501,516 y 517 por OM de 31 de julio de 1986 publicado en el Boletín Oficial del Estado del 5 de septiembre en los artículos 530, al 532 mediante OC 294/87 de 28 de mayo de 1987 , en los artículos 510, 511, 533 y 540 por OC 297/88T de 29 de marzo de 1988, en el articulo 542 mediante OC 299/89T de 23 de febrero, en el articulo 550 por OC 311/90T de 23 de marzo y en los artículos 215, 216 y 543 mediante OC 322/97 (PG-3).

Posteriormente se han ido realizando modificaciones de distintos artículos del pliego:

- Orden Ministerial del 27 de diciembre de 1999 por la que se actualizan determinados artículos del PG3 relativos a conglomerantes hidráulicos y ligantes hidrocarbonados (BOE 22 de enero 2000).
- Instrucción para Recepción de Cementos aprobada por el Real Decreto 776/1997 de 30 de mayo (RC-97).
- Norma de Construcción Sismo resistente de la Dirección General del Instituto Geográfico Nacional del Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente (NCSE-94).
- Instrucción 3.1-IC sobre Características Geométricas y Trazado de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento. Orden del 27 de diciembre de 1999 (3.1-IC)
- Instrucción

Artículo I.3.-Direccion de las Obras.

La Dirección de las Obras estará a cargo de un Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos asistido por un Ingeniero Técnico de Obras Públicas.

Para el desempeño de su función podrá contar con colaboradores a sus órdenes, que desarrollaran su labor en función de sus atribuciones derivadas de sus títulos profesionales o de sus conocimientos específicos y que integraran la “Dirección de la Obra”.



La Dirección de Obra designada será comunicada al contratista por la Administración antes de la fecha de la comprobación del replanteo. Las variaciones de uno u otro que acaezcan durante la ejecución de la obra serán puestas en conocimiento del contratista por escrito

Artículo I.4.-Funciones del Director

Las funciones del Director en orden a la dirección control y vigilancia de las obras que fundamentalmente afecten a sus relaciones con el Contratista son las siguientes:

- Exigir al Contratista directamente o a través del personal a sus órdenes, el cumplimiento de las condiciones contractuales
- Garantizar la ejecución de las obras con estricta sujeción al proyecto aprobado o modificaciones debidamente autorizadas, y el cumplimiento del programa del trabajo.
- Definir aquellas condiciones técnicas que el presente pliego deje a su decisión.
- Resolver todas las cuestiones técnicas que surjan en cuanto interpretación de planos, condiciones de materiales y de ejecución de unidades de obra, siempre que no se modifiquen las condiciones del Contrato.
- Estudiar las incidencias o problemas planteados en las obras que impidan el normal cumplimiento del Contrato o aconsejen su modificación, tramitando, en su caso, las propuestas correspondientes.
- Proponer las actuaciones procedentes para obtener de los organismos oficiales y de los particulares los permisos y autorizaciones necesarias para la ejecución de las obras, ocupación de los bienes afectados por ellas y resolver los problemas planteados por los servicios y servidumbre relacionados con las mismas.
- Asumir personalmente y bajo su responsabilidad, en caso de urgencia o gravedad, la dirección inmediata de determinadas operaciones o trabajos en curso, para lo cual el contratista deberá poner a su disposición el personal y el material de obra.
- Acreditar al contratista las obras realizadas, conforme a lo dispuesto en los documentos del Contrato.
- Participar en las recepciones provisionales y definitivas y redactar la liquidación de las obras conforme a las normas legales establecidas.
- El contratista estará obligado a prestar su colaboración al Director para el normal cumplimiento de las funciones a este encomendadas.
- Las resoluciones del Director sin perjuicio de que sean ejecutivas cuando lo requiera la buena marcha de las obras, podrán ser en todos los casos objeto de recurso del Contratista ante la Administración competente.

Artículo I.5-El Contratista.

Se entiende por Contratista a la parte contratante obligada a ejecutar la obra.

Se entiende por “Delegado de obra del Contratista” en lo sucesivo “Delegado”, a la persona designada expresamente por el Contratista y aceptada por la Administración con capacidad suficiente para:



- Ostentar la representación del contratista cuando sea necesaria su actuación o presencia, así como en otros actos derivados del cumplimiento de las obligaciones contractuales, siempre en orden a la ejecución y buena marcha de las obras.
- Organizar la ejecución de la obra e interpretar y poner en práctica las órdenes recibidas de la Dirección.
- Proponer a ésta o colaborar con ella en la resolución de los problemas que se planteen durante la ejecución.
- El delegado será un Ingeniero de Caminos Canales y Puertos.

Artículo I.6.-Órdenes al Contratista

El libro de órdenes será diligenciado por el Director de las obras, se abrirá al inicio de las obras y se cerrará en la recepción definitiva.

En este periodo estará a la disposición de la Dirección, que, cuando proceda, anotará en el las órdenes, instrucciones y comunicaciones que considere oportunas, autorizándolas con su firma.

El Contratista estará también obligado a transcribir en dicho libro, por sí mismo o por medio de su Delegado, cuantas órdenes e instrucciones reciba por escrito de la Dirección, y a firmar, a los efectos que procedan, el oportuno acuse de recibo, sin perjuicio de la necesidad de una posterior autorización de tales transcripciones por la Dirección, con su firma, en el libro indicado.

Las órdenes emanadas de la Administración propietaria de la obra, salvo casos de reconocida urgencia, se comunicará al contratista por medio de la Dirección. De darse la excepción antes expresada, la Autoridad promotora de la obra la comunicará a la Dirección con análoga urgencia.

Se hará constar en el Libro de Ordenes al indicarse las obras o, en caso de modificaciones, durante el curso de las mismas, con el carácter de orden al Contratista, la relación de personas que por el cargo que ostentan o la delegación que ejercen, tienen facultades para acceder a dicho libro y transcribir en él lo que consideren necesario comunicar al Contratista.

Efectuada la recepción definitiva, el Libro de Ordenes pasará a poder de la Administración si bien podrá ser consultado en todo momento por el Contratista.

El Contratista podrá exigir acuse de recibo de cuantas comunicaciones dirija a la Dirección, debiendo, por su parte, acusarlo en cuantas órdenes reciba del Director.

Artículo I.7-Libro de Incidencias

El Coordinador de Seguridad y Salud o, en su defecto, la Dirección de Obra dispondrá de un Libro de Incidencias, que constará de hojas numeradas por duplicado, habilitado al efecto.

A dicho Libro de Incidencias tendrán acceso la Dirección de Obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos que tengan responsabilidades en materia de prevención de riesgos laborales.



Efectuada una anotación en el Libro de Incidencias, el coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de las obras o, en su defecto, la Dirección de Obra cuando no sea necesaria la designación de coordinador remitirán en el plazo de veinticuatro (24) horas una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia y fotocopias compulsadas a la Propiedad, al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores.

Artículo I.8- Definición de las obras

Las obras vienen definidas por los siguientes documentos del proyecto:

- Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares
- Planos

En caso de contradicción entre los planos y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, prevalece lo escrito en éste último. Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y omitido en los Planos, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos, siempre que a juicio del Director, quede suficientemente definida la unidad de obra correspondiente y ésta tenga un precio en el Contrato.

En todo caso, las contradicciones omisiones o errores que se adviertan en estos documentos por el Director o por el Contratista deberán reflejarse preceptivamente en el Libro de Órdenes.

Lo contenido en estos documentos se desarrolla y justifica, únicamente a nivel informativo y orientativo, en los otros dos constituyentes del Proyecto:

- Memoria y sus Anejos
- Presupuesto

Los planos de taller o de detalle que sean necesarios durante la ejecución de las obras serán realizados por el Contratista y aprobados por el Director, siendo ésta condición indispensable para la ejecución de la unidad correspondiente.

Artículo I.9.- Inspección y vigilancia de las obras.

El Director de la Obra designará uno o más vigilantes para el mejor conocimiento de la marcha de las obras quienes recibirán instrucciones precisas y exclusivas de dicho Director o persona en quien delegue.

El contratista proporcionará cuantas facilidades sean necesarias para proceder a los replanteos, reconocimientos y pruebas de los materiales y su preparación. Permitirá el acceso en caso de inspección a todas las partes de la obra, incluso a las fábricas y talleres donde se realicen trabajos de cualquier tipo relacionados con la obra,



Además, el Contratista, pondrá a disposición de la Dirección de la obra todo lo necesario para aun correcto control, medición y valoración de las obras.

Artículo I.10- Comprobación del replanteo

Antes del comienzo de las obras y dentro del plazo señalado en el Contrato, la Dirección procederá, en presencia del Contratista a efectuar la comprobación del replanteo.

En dicho acto se realizarán levantamientos topográficos contradictorios. A continuación se levantará un Acta de Inicio de Obra firmada por los representantes de ambas partes.

Desde ese momento el Contratista será el único responsable del replanteo de la obra, y los planos contradictorios servirán de base a las mediciones de la obra.

Los gastos ocasionados por todas las operaciones de comprobación el replanteo serán de cuneta del Contratista.

Artículo I.11.- Plazo de ejecución.

La ejecución de las obras deberá comenzar dentro del mes siguiente a la fecha de notificación al Contratista de la aceptación de la oferta, y deberán quedar terminadas en un plazo de cuatro meses a partir de la fecha de comienzo.

A todos los efectos se entenderá que la fecha de comienzo es la de la firma del contrato.

Sin perjuicio del plazo final de ejecución a que se refiere el párrafo primero, el Contratista desarrollará los trabajos a ritmo necesario para que los plazos parciales fijados en el programa de trabajos resulte ejecutada la parte de obra que en ellos mismos se señala.

Artículo i.12.- Programa de trabajos.

Dentro del plazo de veinte días desde la fecha de la notificación al Contratista de la aceptación de la oferta, éste entregará a la Dirección de Obra, para su posterior remisión a la Administración, el programa de trabajos a desarrollar en la ejecución de las obras y en él deberán figurar los siguientes datos:

- a) Ordenación en partes o clases de obra de las unidades que integran el Proyecto, con expresión del volumen de éstas.
- b) Relación del personal, equipos, instalaciones y medios auxiliares afectos a la obra.
- c) Estimación en días y calendario de los plazos de ejecución de las diversas unidades de obra.
- d) Valoración mensual y acumulada, a los precios del Cuadro N°1, de la obra programada
- e) Diagrama de barras pormenorizado y valorado precisamente.



Los plazos parciales fijados en el programa y aprobados por la Administración obligarán al Contratista de la misma forma y con la misma fuerza que el plazo final.

Artículo I.13.- Modificaciones de la obra.

La ejecución del contrato se realizará a riesgo y ventura del contratista y éste no tendrá derecho a indemnización por causa de pérdidas, averías o perjuicios ocasionados en las obras, sino en los casos de fuerza mayor.

La Administración solo podrá acordar modificaciones en el Proyecto de obras cuando sean consecuencia de necesidades nuevas o de causas técnicas imprevistas al tiempo de elaborar el proyecto, cuyas circunstancias deberán quedar debidamente justificadas.

Si durante la ejecución del contrato, la Administración resolviese introducir en el proyecto, modificaciones que produzcan aumento o reducción y aun supresión de las unidades de obra marcadas en el mismo, o sustitución de una clase de fábrica por otra, siempre que ésta sea de las comprendidas en la contrata, serán obligatorias para el contratista estas disposiciones, sin que tenga derecho alguno en caso de supresión o reducción de obras, a reclamar ninguna indemnización.

Cuando las modificaciones del proyecto supongan la introducción de unidades de obra no comprendidas en la contrata o cuyas características difieran sustancialmente de ellas, los precios de aplicación a las mismas serán fijados por la Administración a la vista de la propuesta del Director de las obras y de las observaciones del Contratista a esta propuesta en trámite de audiencia.

Las modificaciones del contrato deberán formalizarse en documento administrativo.

Artículo I.14.- Medición de las obras.

La Dirección realizará mensualmente la medición de las unidades de obra ejecutadas durante el periodo de tiempo anterior.

Para las obras o partes de obra de cuyas dimensiones y características hayan de quedar posterior y definitivamente ocultas, el Contratista está obligado a avisar a la Dirección con la suficiente antelación, a fin de que se pueda realizar las correspondientes mediciones y toma de datos, levantando los planos que las defiendan, cuya conformidad suscribirá el Contratista o su Delegado.

A falta de aviso anticipado, cuya existencia corresponde probar al Contratista, queda éste obligado a aceptar las decisiones de la Dirección sobre el particular.

La forma de realizar la medición y las unidades de medida a utilizar serán las definidas en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Artículo I.15.- Abono de las Obras.



El Contratista tendrá derecho al abono de la obra que realmente ejecute con arreglo al precio convenido y de acuerdo con los artículos recogidos en el Capítulo V del presente Pliego.

A los efectos de pago, la Dirección expedirá mensualmente certificaciones que corresponden a la obra ejecutada durante dicho periodo de tiempo.

Los abonos al Contratista resultantes de las certificaciones expedidas tienen el concepto de pagos a buena cuenta, sujetos a las rectificaciones y variaciones que se produzcan en la medición final y sin suponer en forma alguna aprobación y recepción de las obras que comprenda.

La Administración podrá verificar también abonos a cuenta por acopio de materiales en casos excepcionales, en las condiciones señaladas en este pliego, debiendo aquella adoptar las medidas convenientes para que queden previamente garantizados los referidos pagos mediante la presentación de aval por el importe de aquellos.

Artículo I.16.- Ocupación temporal de terrenos a favor del Contratista

El Contratista podrá solicitar de la Administración propietaria de la obra, que le autorizará con las debidas restricciones, la ocupación temporal de los terrenos necesarios para el buen desarrollo de las obras, Dicha ocupación no agravará sobre el Contratista más que a los efectos de limpieza y reposición del aspecto original de los terrenos afectados.

Artículo I.17.- Señalización de las Obras.

El Contratista está obligado a instalar las señales precisas par a indicar el acceso a la obra, la circulación en la zona que ocupan los trabajos y los puntos de posible peligro debido a la marcha de aquellos, tanto en dicha zona como en sus inmediaciones.

El Contratista cumplirá las órdenes que reciba de la Dirección por escrito acerca de la instalación de señales complementarias o modificaciones de las ya instaladas.

Todos los gastos originados por dicha señalización serán a cuenta del Contratista.

Artículo I.18.- Conservación y vigilancia de la obra.

El Contratista está obligado no solo a la ejecución de la obra sino también a su conservación y vigilancia hasta su recepción definitiva. La responsabilidad del Contratista, por faltas que en la obra puedan advertirse, se extiende al supuesto de que tales faltas se deban a una indebida conservación de las unidades de obra, y/o a una insuficiente vigilancia de las mismas.

En ningún caso el Contratista podrá eludir su responsabilidad frente a deteriorar y/o robos en la obra, por lo que deberá estar suficientemente asegurado contra estos riesgos.

Artículo I.19.- Ensayos y análisis de los materiales.



La Dirección ordenará la realización de los ensayos y análisis de materiales y unidades de obra que estime oportunos, corriendo de cuenta del Contratista todos los gastos hasta un importe máximo del uno por cien (1%) del Presupuesto de Ejecución Material.

Artículo I.20.- Recepción y recusación de materiales.

El Contratista solo puede emplear los materiales en la obra previo examen y aceptación por la Dirección en los términos y forma que ésta señale para el correcto cumplimiento de las condiciones convenidas.

Si la Dirección no aceptase los materiales sometidos a su examen, deberá comunicarlo por escrito al Contratista, señalando las causas que motiven tal decisión. El Contratista podrá reclamar antes la Administración contratante en el plazo de diez (10) días contados a partir del de la notificación.

Artículo I.21.- Modificaciones no autorizadas.

No se podrán introducir o ejecutar modificaciones en la obra objeto de contrato sin la debida aprobación de aquellas modificaciones y del presupuesto correspondiente.

Se exceptúan aquellas modificaciones que durante la correcta ejecución de la obra se produzcan únicamente por variación en el número de unidades realmente ejecutadas sobre las previstas en las cubriciones del Proyecto, las cuales podrán ser recogidas en la liquidación provisional, siempre que no representen un incremento de gasto superior al diez por ciento (10%) del precio del Contrato. No obstante, cuando, posteriormente a la producción de algunas de estas variaciones, hubiere necesidad de introducir en el proyecto modificaciones de otra naturaleza, habrán de ser recogidas aquellas en la propuesta a elaborar, sin esperar para hacerlo a la liquidación provisional de las obras.

En caso de emergencia, el Director podrá ordenar la realización de aquellas unidades de obra que sean imprescindibles o indispensables para garantizar o salvaguardar la permanencia de las partes de la obra ya ejecutadas anteriormente o para evitar los daños inmediatos a terceros.

Artículo I.22.- Retirada de materiales no empleados en la obra.

A medida que se realicen los trabajos, el Contratista debe proceder, por su cuenta, a la policía a de la obra y a la retirada de los materiales acopiados que ya no tengan empleo en la misma.



Artículo I.23.- Energía eléctrica y agua.

La obtención de cuantos permisos sean necesarios para las concesiones en la utilización del tendido eléctrico y a la red de aguas correrá a cargo del Contratista.

Artículo I.24.- Objetos hallados en las obras.

El estado se reserva la propiedad de los objetos de arte, antigüedades, monedas y en general, objetos de todas las clases que se encuentren en las excavaciones y demoliciones practicadas en terrenos del Estado o expropiados para la ejecución de la obra, sin perjuicio de los derechos que legalmente correspondan a terceros.

El Contratista tiene la obligación de emplear todas las precauciones que para la extracción de tales objetos le sean indicados por la Dirección y derecho a que se le abone el exceso de gasto que tales trabajos le causen.

El Contratista está también obligado a advertir a su personal de los derechos del Estado sobre este extremo siendo responsable subsidiario de las sustracciones o desperfectos que pueda ocasionar al personal empelado en la obra.

Artículo I.25.- Obras defectuosas o mal ejecutadas.

Hasta la recepción definitiva, el Contratista será responsable de la ejecución de la obra contratada y de las faltas que en ella hubieres, no eximiéndole de tal responsabilidad el hecho de que en los representantes de la Administración hayan examinado o reconocido durante la construcción las partes y unidades de la obra o los materiales empleados, ni que hayan sido incluidos en las certificaciones parciales.

Si en los diez (10) años siguientes al de la Recepción Definitiva de la Obra ésta se arruina o aparecen vivos ocultos debido al incumplimiento doloso del contrato por parte del Contratista, éste responderá de los daños y perjuicios hasta la total subsanación de los mismos. Si transcurrido dicho plazo no aparecen vivos ocultos, quedará totalmente extinguida la responsabilidad del Contratista.

Artículo I.26.- Demolición y reconstrucción de las obras defectuosas o mal ejecutadas y sus gastos.

Si se advierten vicios o defectos en la construcción o se tienen razones fundadas para creer que existen ocultos en la obra ejecutada, la Dirección ordenará, durante el curso de la ejecución y siempre antes de la recepción definitiva, la demolición y reconstrucción de las unidades de obra en que se den aquellos o las acciones precisas para comprobar la existencia de tales defectos.



Si la Dirección ordena la demolición y reconstrucción por advertir vicios o defectos patentes en la construcción, los gastos de esas operaciones serán por cuenta del Contratista, con derecho de éste a reclamar, por escrito, ante la Administración contratante en el plazo de diez (10) días contados a partir de la notificación escrita de la Dirección

En el caso de ordenarse la demolición t reconstrucción de unidades de obra por creer existentes en ellas vicios o defectos ocultos, los gastos incumbirán también al Contratista si resulta comprobada la existencia de aquellos vicios o defectos; caso contrario, correrán a cargo de la Administración.

Si la Dirección estima que las unidades de obra defectuosas y que no cumplen estrictamente las condiciones del contrato son, sin embargo, admisibles, puede proponer a la Administración la aceptación de las mimas, con la siguiente rebaja de los precios. El Contratista queda obligado a aceptar los precios rebajados fijados por la Administración, a no ser que prefiera demoler y reconstruir las unidades defectuosas por su cuenta y con arreglo a las condiciones del Contrato.

Artículo I.27.- Precios contradictorios.

Cuando sea preciso a juicio del Director, ejecutar unidades de obra no previstas en el presente proyecto, éste propondrá los nuevos precios basándose en la aplicación de los costes elementales fijados en la descomposición de los precios del Cuadro de Precios Nº2.

Dichos precios deberán ser aprobados por la Administración y, a partir de su aprobación, se considerarán incorporados a todos los efectos, a los cuadros de precios del proyecto.

Artículo I.28.- Subcontratos.

Ninguna parte de las obras podrá ser subcontratada a terceros sin conocimiento y autorización previa del Director de Obra.

Las solicitudes para ceder cualquier parte del Contrato deberán formularse por escrito aportando como mínimo los siguientes datos:

- Datos del Subcontratista.
- Unidades de obra a subcontratar con sus condiciones económicas.
- Clasificación del Subcontratista.

La aceptación del subcontrato no revelará al Contratista de su responsabilidad contractual.

Artículo I.29.- Rescisión del Contrato.

El Contrato de obras deberá rescindirse por cualquiera de las causas siguientes:



1. Fallecimiento o quiebra del Contratista
2. Observación de variaciones en las obras realizadas sin la conformidad expresa del Director de la obra
3. Aparición de cualquier impedimento para el inicio de las obras o su continuación después de empezadas

En caso de rescisión, se abonará al contratista la obra realizada y útil a juicio del Director de la obra, a partir de los precios descompuestos del Cuadro de Precios N°2

Artículo I.30.- Aviso de terminación de la obra.

El Contratista o su delegado, con antelación de cuarenta y cinco (45) días hábiles, comunicará por escrito a la Dirección la fecha prevista para la terminación de la Obra.

En caso de conformidad, el Director elevará la comunicación debidamente informada, con una antelación de un mes respecto a la fecha de terminación de la obra, a la Administración, a efectos de que esta pueda nombrar un representante para la recepción provisional.

Artículo I.31.- Plazo de garantía.

El Contratista procederá a la conservación de la obra durante el plazo de doce (12) meses a contar desde la recepción provisional.

Artículo I.32.- Limpieza de la obra.

Terminadas las obras, y antes de la recepción provisional, el Contratista procederá a su cargo, a la limpieza de las mimas, debiendo retirar también todas sus herramientas e instalaciones provisionales

Artículo I.33.- Recepción provisional.

El representante designado por la Administración fijará la fecha de la recepción provisional.

Del resultado del acto se extenderá acta en tantos ejemplares cuantos hayan sido los asistentes, los cuales firmaran y retiraran su ejemplar.

Si resultara del examen que la obra no puede ser recibida, se hará constar en el acta y se incluirán en ella las instrucciones al contratista para la recepción de lo construido, señalándose un nuevo y último plazo para el debido cumplimiento de sus obligaciones, transcurrido el cual se volverá a examinar la obra con los mismos tramites señalados, con el fin de proceder a la recepción definitiva.



Artículo I.34.- Liquidación provisional.

El Director formulará la liquidación provisional aplicando al resultado de la medición general los precios y condiciones económicas del Contrato, dentro de los plazos que prescriben las disposiciones vigentes.

Artículo I.35.- Acta de recepción definitiva.

El Director comunicará a la Administración, con una antelación mínima de un mes la fecha de la terminación del plazo de garantía, a efectos de que ésta proceda a nombrar un representante para la recepción definitiva.

La asistencia del Contratista a la recepción definitiva será obligatoria rigiéndose por idéntico principios a los descritos para la recepción provisional.

Artículo I.36.- Liquidación definitiva.

El Director de las obras redactará la liquidación definitiva en el plazo de tres meses, contados a partir de la fecha de recepción definitiva.

Los reparos que el Contratista estime oportuno formular deberá dirigirlos por escrito a la Administración por conducto del Director, que los elevará debidamente informados. Pasado el plazo de treinta (30) días el Contratista perderá la posibilidad de formular reclamación.

Artículo I.37.- Documentos contractuales y no contractuales del Proyecto.

Son documentos contractuales los Planos, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y los Cuadros de Precios número uno y dos. El resto de los documentos que constituyen el Proyecto tienen un carácter meramente informativo, representando una opinión fundada del proyectista respecto de la obra a realizar, pero sin suponer una certeza total en los datos que se suministran.

Artículo I.38.- Información del Contratista.

Se considerará, en todo caso, que el Contratista ha tenido en cuenta en su oferta, todos aquellos datos de condiciones climatológicas y físicas, tanto los que se mencionan en el proyecto como otras que puedan afectar al ritmo de los trabajos, plazo de ejecución o propuesta económicas.

No obstante se supone que el Contratista ha inspeccionado y examinado el emplazamiento de la obra y sus alrededores, y se ha asegurado antes de presentar su propuesta, de la naturaleza y estructura del emplazamiento, de las cantidades de los materiales precisos, así como los medios de acceso al emplazamiento de la obra y talleres, almacenes o los servicios de seguridad e higiene que pueda precisar, debiendo por sí mismo conseguir toda la información



necesaria para comprobar todos los puntos, a efectos de prever y evaluar los riesgos, contingencias y otras circunstancias que puedan influir o afectar a su propuesta.

No será tenida en cuenta, en ningún caso, cualquier modificación en plazo o de valoración en las propuestas económicas, por causas imputables a desconocimiento de alguna de las circunstancias expresadas más arriba.

Así mismo tampoco se considerará ninguna solución que modifique en todo o en parte el trazado proyectado cualquiera que pudiera ser su repercusión económica



CAPITULO II.- DESCRIPCIÓN DELAS OBRAS

Artículo II.1.- Introducción

El Presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, será de aplicación a la construcción, control, dirección e inspección de las obras correspondientes al Proyecto de “Construcción del Sistema General Viario ASGV-5 Mairena del Aljarafe (Sevilla).

Artículo II.2.- Descripción de la obra.

Las obras que comprenden el presente Proyecto consisten en:

- **II.2.1 Trazado y explanación**

Vial principal

Se proyecta un vial principal, que con origen en una glorieta existente en la Avda. de San Juan, de Mairena del Aljarafe, parte en dirección Noreste con una alineación curva de radio 750 metros en sentido igual al de las agujas del reloj hasta encontrarse con la glorieta del Polígono Industrial P.I.S.A existente en la confluencia de la carretera A-8057 con un vial de nueva configuración que viene de la A-3119 .

TRAZADO EN PLANTA

El trazado en planta lo forman una pequeña recta inicial y una curva de radio 750 de tal forma que en la totalidad del nuevo vial su alineación es curva y del radio indicado.

Los parámetros empleados para el cálculo de las alineaciones han sido los siguientes:

- Velocidad de Proyecto: 50 Km/h
- Radio mínimo en planta utilizado: 40 m
- Peralte: del 2 % hacia un solo lado de la calzada

TRAZADO EN ALZADO

Las condiciones del trazado en alzado, viene impuestos por las conexiones con las dos glorietas existentes y la configuración del terreno.

Iniciamos el alzado adaptándonos a la pendiente de la sección transversal de la glorieta en Avda. de San Juan que mediante un acuerdo vertical se convierte en un tramo ascendente con



pendiente de 5,36 % para adaptarse al terreno existente y de nuevo descender con pendiente puntual del 6,53 % para buscar la cota de la Glorieta del polígono industrial PISA.

PLATAFORMA

La plataforma de este Vial Principal esta formada por dos calzadas con dos carriles de 3 metros separadas por una mediana de 1 metro de anchura, en la margen derecha existe un acerado de 3 metros de anchura, en la margen izquierda y junto a la calzada separada por un bordillo y elevado existe un carril bici de 2 metros de anchura y un acerado también de 2 metros de anchura que quedará de suelo seleccionado para futuras actuaciones.

Las pendientes transversales que forman la plataforma son del 3%

Vial secundario

Se proyecta un vial secundario que se inicia y prolonga la Avenida Mariana Pineda de Mairena del Aljarafe con una alineación recta con dirección Este- Sur-Este hasta encontrar al vial principal donde tiene su fin.

TRAZADO EN PLANTA

El trazado en planta lo forma una única alineación recta que partiendo del centro de la mediana de la Avda. Mariana Pineda se dirige hacia el centro de la alineación del vial principal

TRAZADO EN ALZADO

El trazado viene condicionado por las conexiones con la Avenida Mariana Pineda y el Vial Principal, adaptándose a ellos mediante dos acuerdo verticales.

PLATAFORMA

La Plataforma de este vial secundario está formada por dos calzadas con dos carriles cada una de 3 metros separados por una mediana de 1,85 mts., que da continuidad a la existente en la Avda. Mariana Pineda en ambos márgenes está bordeado por aceras de 3 metros de anchura.

• II.2.2 Drenaje.

Drenaje transversal

Para el drenaje transversal de la carretera se ha efectuado el estudio hidrológico de las cuencas interceptadas por la carretera.



Siguiendo la Instrucción 5.2 IC de Drenaje los caudales de cálculo se han hallado para los siguientes períodos de retorno:

- Caudales continuos: 100 años
- Drenaje longitudinal: 25 años (cunetas)

En el anejo de drenaje se incluyen los datos de cálculo que han servido para el proyecto, dimensionamiento y situación de las obras de fábrica.

Drenaje longitudinal

Para el drenaje superficial de la plataforma y de los taludes de las laderas que vierten a la traza se han dispuesto cunetas. Las cunetas tienen salida natural del terreno en los casos en los que la rasante se encuentra en terraplén.

Se han dispuesto imbornales que recogen las aguas pluviales de la calzada y las aceras. Estos imbornales se conectan con los colectores de pluviales y con una nueva red de drenaje planteada.

• III.2.3.- Firmes y pavimentos

Estudio de tráfico

Se ha realizado un estudio del que se desprende que el tráfico de proyecto es un T32, todo ello de acuerdo con lo establecido en la Instrucción para el Diseño de Firmes del Ministerio de Fomento 6.1 IC.

Firmes

El paquete de firme estará constituido por:

- 35 cm de base granular, constituida por zahorras artificiales tipo Z-1 o Z-2 procedentes de áridos de machaqueo.
- Un riego de imprimación ECI, constituido por 1,25 kg/m² de emulsión.
- 10 cm de M.B.C., tipo G-25
- Un riego de adherencia tipo ECR-1, constituido por 0,5 kg/m² de emulsión
- 5 cm de MBC tipo D-20
- Una explanada de 75 cm tipo E-2.

• II.2.4 Señalización, Balizamiento y Defensas.

Señalización horizontal

Para la disposición de las marcas viales se han seguido las instrucciones que se dictan en las normas vigentes actualmente: la Norma de Carreteras 8.2.-I.C. "Marcas viales", actualizada en marzo de 1987.



Señalización vertical

Para determinar las señales necesarias, así como el punto de localización de cada una de ellas, se ha seguido la Norma de la Dirección General de Carreteras “Instrucción 8.1.-I.C. Señalización vertical” de diciembre de 1999.

En los planos correspondientes, se han dibujado las señales en el punto donde deben instalarse, indicando su código según el Catálogo de Señales Verticales de Circulación de la Dirección General de Carreteras (MOPT, marzo de 1992).

En el Documento nº2 Planos queda recogido.

• II.2.5.- Alumbrado

Los viales que nos ocupa se dotan de alumbrado.

La energía será suministrada por la Compañía Sevillana - Endesa, en corriente alterna a 400/230 V y 50 Hz de frecuencia.

Tipos de calles

A efectos de los cálculos de alumbrado las calles del sistema viario calculado se dividen en tres tipos:

- Vial principal entre glorietas: Se refiere al vial proyectado entre ambas glorietas, perpendicular al trazado de la Avda. Mariana de Pineda.
- Prolongación de la Avda. Mariana de Pineda: Se refiere al tramo final proyectado de dicha avenida hasta su entronque con el nuevo vial principal.
- Glorieta sur del vial principal: La pequeña rotonda existente actualmente se va a ampliar para integrar el tráfico del vial principal, y se dotará de una torre central de alumbrado.

Perfiles transversales de calles

Para los cálculos de alumbrado se han considerado, para la geometría de las calles, los perfiles transversales de su proyecto de urbanización, que en resumen son los siguientes:

- **Vial principal:** Está formado por una mediana central de 1,00 m de anchura que separa a los dos sentidos de circulación, estando formada cada calzada por doble carril de 3,00 m de anchura, con un total de 6,00 m. Una de las márgenes está formada por carril bici de 2,00 m y acerado de 2,00 m de anchura, y la otra por acerado de 3,00 m de anchura. A efectos del cálculo de alumbrado se ha considerado una acera media de 3,50 m de anchura.

Prolongación de la Avda. Mariana de Pineda: Se mantiene el perfil de la actual avenida, con la salvedad de que se amplía su acerado a 3,00 m en ambas márgenes. Está formado por una mediana central de 1,85 m de anchura que separa a los dos sentidos de circulación, estando



formada cada calzada por doble carril de 3,00 m de anchura, con un total de 6,00 m, con acerado de 3,00 m en ambas márgenes.

Glorieta sur: Está formada por una isleta circular central de 26,00 m de diámetro, alrededor de la cual se proyectan dos carriles de circulación de 4,00 m unitarios.

Requerimientos del alumbrado

Para los viales troncales con tráfico mixto de vehículos y peatones, con circulación hasta una velocidad permitida de 50 km/h, las recomendaciones C.I.E. indican un mínimo de luminancia de 2,00 cd/m². En el presente Proyecto, y dado que puede haber una considerable circulación adicional de bicicletas, se ha fijado una luminancia media mínima de 3,00 cd/m² para todas las calles.

También se fija una iluminación media mínima de 20,00 lux para la zona de ambos acerados y para la rotonda sur.

CALCULOS DE ALUMBRADO

Por uniformidad con el alumbrado existente en la zona, se adoptan en todos los casos lámparas de VSAP de 150 W de potencia unitaria.

Disposición

La disposición más adecuada para el alumbrado exterior es función de la relación existente entre la anchura de la calle (A) y la altura de la luminaria (H). La disposición recomendada en función de dicha relación viene dada por las siguientes desigualdades:

- Unilateral: $A \leq H$
- Tresbolillo: $H < A \leq 1,8 H$
- Enfrentada: $A > 1,8 H$

Los cuadros de maniobra y control estarán compuestos por armarios divididos en dos módulos independientes, uno para mando y otro para medida, alojando en su interior los dispositivos de protección y equipos de medida.

La envolvente del cuadro de proporcionará un grado de protección mínima IP 55 según UNE 20.324 e IK 10 según UNE-EN 50.102 y dispondrá de un sistema de cierre que permita el acceso exclusivo al mismo, del personal autorizado, en su puerta de acceso situada a una altura comprendida entre 2 m y 0,30 m. Las partes metálicas del cuadro irán conectadas a tierra.



CAPITULO III.- CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

Artículo III.1.- Materiales en general.

Todos los materiales que se utilicen en la ejecución de la obra, y para los cuales existan normas oficiales establecidas en relación con su empleo en las Obras Públicas, deberán satisfacer las que están en vigor en la fecha de su utilización, así como las que se establecen en el Presente Pliego, debiendo ser aprobados por el Director de la obra que determinará la forma y condiciones en que deban ser examinados antes de su empleo.

La utilización de materiales de procedencias autorizadas por el Director de la obra, o recomendadas en el presente Proyecto, no libera en ningún caso al Contratista de que los materiales cumplan las condiciones referidas en el párrafo anterior, pudiendo ser rechazados, en cualquier momento, en caso de que se encuentren defectos de calidad o uniformidad.

La manipulación de los materiales no habrá de alterar sus características, tanto al transportarlos como durante su empleo.

El Contratista podrá proponer y presentar marcas y muestras de los materiales para su aprobación y los certificados de los ensayos y análisis que la Dirección juzgue necesarios, los cuales se harán en los laboratorios y talleres que se determinan al Contratista. Las muestras de los materiales serán guardados juntamente con los certificados de los análisis para la comprobación de los materiales.

Todos estos exámenes previstos no suponen la recepción de los materiales. Por tanto, la responsabilidad del Contratista, en el cumplimiento de esta obligación, no cesará mientras no sea recibidas las obras en las que se hayan empleado. Por consiguiente el Ingeniero Director ó persona en quien delegue puede mandar retirar aquellos materiales que, aun estando colocados, presenten defectos no observados en el reconocimiento.

Cuanto los gastos ocasionen las pruebas, ensayos analissi y demás operaciones en los materiales para su reconocimiento serán de cuenta del Contratista, ya que han sido tenidos en cuenta en los precios del Proyecto.

Artículo III.2.- Canteras.

Es de responsabilidad del Contratista, la elección de las canteras para la obtención de los materiales necesarios para la ejecución de las obras.

No obstante deberá tenerse en consideración los siguientes puntos:

En ningún caso se considerará que la cantera o explotación forma parte de la obra.

El Contratista deberá satisfacer por su cuenta la compra de terrenos o la indemnización por ocupación temporal de los mismos, cánones, etc, los cuales estarán incluidos en el precio unitario de las unidades afectadas.



En cualquier caso es de total responsabilidad del Contratista la elección y explotación de canteras, tanto en lo relativo a calidad de los materiales como al volumen explotable de los mismos. El Contratista es responsable de conseguir ante las autoridades oportunas todos los permisos y licencias que sean precisos para la explotación de canteras.

Todos los gastos derivados de estos conceptos se consideraran incluidos en los precios.

Los accesos a canteras, así como los enlaces entre éstas y la obra correrán a cargo del Contratista, y no deberán interferir con otras obras que se estén realizando en el área.

El Contratista viene obligado a eliminar, a su costa, los materiales de calidad inferior a la exigida que aparezcan durante los trabajos de explotación de la cantera

Serán a costa del Contratista sin que por ello pueda reclamar indemnización alguna, los daños que se puedan ocasionar con motivo de las toma de muestras, extracción, preparación, transporte y depósito de los materiales.

Artículo III.3.- Cementos.

- **III.3.1.- Definición y características de los elementos.**

Es de aplicación a esta unidad todo lo indicado en el PG3, Art. 202.

Se definen como cementos a los conglomerantes hidráulicos que, finamente molidos y convenientemente amasados con agua, forman pastas que fraguan y endurecen a causa de las reacciones de hidrólisis e hidratación de sus constituyentes, dando lugar a productos hidratados mecánicamente resistentes y estables, tanto al aire como bajo agua.

Las denominaciones y especificaciones de los cementos y sus componentes son las que figuran en las siguientes normas UNE:

80301:96	Cemento: Cementos comunes. Composición, especificaciones y criterios de conformidad.
80303:96	Cementos resistentes a los sulfatos y/o al agua de mar.
80305:96	Cementos blancos.
80306:96	Cementos de bajo calor de hidratación.
80307:96	Cementos para usos especiales.
80310:96	Cementos de aluminato de calcio.

El Contratista propondrá a la Dirección de Obra la marca, clase y características del cemento a emplear en las diferentes unidades de obra.

- **III.3.2.- Condiciones de utilización**

Los cementos a emplear en esta obra se expedirán en sacos de 25 kilogramos de peso o a granel mediante instalaciones especiales de transporte, seguridad y almacenamiento tales que garanticen su perfecta conservación.

A la entrega del suministro, el vendedor aportará un albarán con documentación anexa conteniendo entre otros, los siguientes datos:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora



- Fecha de suministro
- Identificación de la fábrica que ha producido el cemento
- Identificación del centro expedidor (fábrica, punto de expedición, centro de distribución)
- Identificación del vehículo que lo transporta
- Cantidad que se suministra
- Denominación y designación de cementos según normas UNE y marca comercial
- Contraseña del certificado de conformidad con los requisitos reglamentarios ó número del certificado correspondiente a marca de calidad equivalente
- Nombre y dirección del comprador y destino
- Referencia del pedido

Además se indicarán las restricciones de empleo y las características del cemento suministrado comparado con los requisitos reglamentarios ó del certificado de marca de calidad equivalente del cemento, así como la indicación de que no se sobrepasa en $\pm 5\%$.

En el caso de suministro en sacos, estos llevarán impresos:

- Designación del cemento, compuesta por tipo y clase y, en su caso, características adicionales
- Norma UNE que define el cemento
- Distintivos de calidad en su caso
- Masa en Kilogramos
- Nombre ó marca comercial

• III.3.3.- Control de calidad

A los efectos de este apartado, se define **Remesa** como la cantidad de cemento, de la misma designación y procedencia recibida en obra, central de hormigón preparado o fábrica de productos de construcción que comprendan cemento, en una misma unidad de transporte.

Lote es la cantidad de cemento de la misma designación y procedencia que se somete a recepción en bloque.

Muestra es la proporción de cemento extraída de cada lote y sobre la cual se realizarán los ensayos de recepción.

• III.3.4.- Estudios previos

Antes del comienzo de las obras y con la debida antelación se hará el estudio previo del material propuesto por el contratista mediante la toma de muestras y ensayos, al menos por triplicado.

Se aprobará o rechazará el material y se fijarán las características de referencia por la media de los resultados obtenidos.

Si el cemento tuviera un Sello o Marca de calidad oficialmente reconocido por un Estado miembro de las Comunidades Europeas, el Director de Obra podrá eximir al cemento de los ensayos previos.



- **III.3.5.- Control del suministro**

En el caso de suministros continuos o casi continuos el lote lo formará la cantidad mensual recibida siempre que no sobrepase la cantidad de 200 t de peso; si lo supera se harán lotes de 200 t originándose un último lote con la fracción residual si esta supera las 100 t de peso o pasando dicha fracción a componer un lote ampliado con el último completado.

En el caso de suministros discontinuos, cada uno de ellos constituirá un lote.

De cada lote se tomarán dos muestras siguiendo lo indicado en la norma UNE 80401:91: una para realizar los ensayos de recepción y otra preventiva para conservar.

Artículo III.4.- Betunes asfálticos

- **III.4.1.- Definición y características de los elementos**

Es de aplicación a esta unidad todo lo indicado en el PG3, Art. 211.

Se definen como betunes asfálticos los ligantes hidrocarbonados sólidos o viscosos, preparados a partir de hidrocarburos naturales por destilación, oxidación o “cracking”, que contienen una baja proporción de productos volátiles, poseen propiedades aglomerantes características, y son esencialmente solubles en sulfuro de carbono.

- **III.4.2.- Características**

Los betunes asfálticos deberán presentar un aspecto homogéneo y estar prácticamente exentos de agua, de modo que no formen espuma cuando se calienten a la temperatura de empleo.

Los betunes se identifican por una letra B seguida de dos números separados por barra inclinada o derecha que indica el valor mínimo y máximo de su penetración.

Las características de los betunes empleados en este proyecto, que son los tipos B-60/70, se recogen en la Tabla 1: Especificaciones de betunes asfálticos.



CARACTERÍSTICA	Unidad	Norma NLT	B13/22	B20/30	B40/50	B60/70	B80/100	B150/200	B200/300							
			mí n.	Má x.	mí n.	má x.	mí n.	Má x.	mí n.	m áx	mí n.	m áx	mí n.	m áx	mí n.	m áx
BETÚN ORIGINAL																
PENETRACIÓN (25°C; 100g; 5s)	0,1 mm	124	13	22	20	30	40	50	60	70	80	100	150	200	200	300
INDICE DE PENETRACIÓN		181	-1	+1	-1	+1	-1	+1	-1	+1	-1	+1	-1	+1	-1	+1
*PUNTO DE REBLANDECIMIENTO	°C	125	60	72	57	69	52	61	48	57	45	53	38	45	34	41
PUNTO DE FRAGILIDAD FRAAS	°C	182	-	+1		0		-4		-8		-10		-15		-20
DUCTILIDAD (5 cm/min) a 25°C	cm	126	10		50		70		90		100		100		100	
a 15°C																
SOLUBILIDAD EN 1,1,1-tricloretoano	%	130	≥ 99,5													
CONTENIDO EN AGUA (en volumen)	%	123	≤ 0,2													
PUNTO DE INFLAMACIÓN v/a	°C	127	235		235		235		235		235		220		175	
*DENSIDAD RELATIVA (25°C/25°C)		122	1,0		1,0		1,0		1,0		1,0		1,0		0,99	
RESIDUO DESPUÉS DE PELÍCULA FINA																
VARIACIÓN DE MASA	%	185		0,5		0,5		0,8		0,8		1,0		1,4		1,5
PENETRACIÓN (25°C; 100g; 5s)	%p.o.	124	60		60		55		50		45		40		35	
*VARIACIÓN DEL PUNTO DE RESTABLECIMIENTO	°C	125		7		7		8		9		10		11		12
DUCTILIDAD (5cm/min) a 25°C	Cm	125	5		35		40		50		75		100		100	
a 15°C																

Tabla 1: Especificaciones de betunes asfálticos



- **III.4.3.- Control de calidad, tolerancias**

A la llegada a obra de cada partida se inspeccionará el estado de la cisterna y el Director de las Obras dará su conformidad o reparos para el almacenamiento y control de las características del material.

De la partida se tomarán dos (2) muestras, de al menos 2,5 Kg, con arreglo a la Norma NLT-121, conservando una (1) muestra preventiva hasta el final del período de garantía, y realizando sobre la otra la determinación de la penetración y punto de restablecimiento (anillo y bola).

Los resultados de todas los ensayos deberán cumplir los límites prescritos para las características del material solicitado.

Una vez cada mes de obra, como mínimo tres (3) veces durante la ejecución de la obra, por cada tipo y composición de betún, se realizarán los ensayos necesarios para la comprobación de las características reseñadas.

Además de lo anteriormente establecido, cuando el Director de las Obras lo considere conveniente, se llevarán a cabo los ensayos necesarios para la comprobación de las características que estime necesarias.

Determinados los valores de referencia del material como se indica en 211.5.1 “Estudios previos de los materiales”, se fija una tolerancia de ± 3 unidades del valor de penetración y ± 5 unidades del valor del punto de reblandecimiento.

- **III.4.4.- Transporte y almacenamiento**

El betún asfáltico será transportado a granel en cisternas perfectamente calorifugadas y provistas de termómetros situados en puntos bien visibles. Las cisternas deberán estar dotadas de su propio sistema de calefacción, capaz de evitar que, por cualquier accidente, la temperatura del producto baje excesivamente.

El betún asfáltico se almacenará en uno o varios tanques, adecuadamente aislados entre sí, que deberán estar provistos de bocas de ventilación para evitar que trabajen a presión, y que contarán con los aparatos de medida y seguridad necesarios, situados en puntos de fácil acceso. Los tanques deberán estar calorifugados y provistos de termómetros situados en puntos bien visibles y de su propio sistema de calefacción, capaz de evitar que, por cualquier accidente, la temperatura del producto baje excesivamente.

Todas las tuberías a través de las cuales hubiera de pasar betún asfáltico, desde la cisterna de transporte al tanque de almacenamiento y de éste al equipo de empleo, deberán estar dotadas de calefacción ó estar aisladas térmicamente.

El Director de las Obras comprobará, con la frecuencia que creyera necesaria, las condiciones del almacenamiento y sistemas de transporte y trasiego en todo cuanto pudiera



afectar a la calidad del contenido de ese tanque o cisterna hasta la comprobación de las características que estime conveniente.

- **III.4.5.- Estudios previos de los materiales**

Se hará el estudio previo del material propuesto por el Contratista con la antelación suficiente al comienzo previsto del suministro.

Se realizarán, al menos por triplicado, los ensayos y determinaciones precisos para evaluar todas las características exigidas en este artículo y en el artículo de este Pliego correspondiente a la unidad de obra de la que forme.

De los resultados de los ensayos previos se aceptará ó rechazará el material y se establecerán las características de referencia para el suministro.

Las características de referencia serán los valores medios de los ensayos obtenidos, siempre que difieran de los valores límites establecidos en margen suficiente para que sea razonable esperar que, con la heterogeneidad del material y la dispersión de la obra y su control, los valores obtenidos en el control de calidad de la ejecución de las obras cumplan los límites establecidos.

Artículo III.5.- Emulsiones bituminosas

- **III.5.1.- Definición y características de los elementos**

Es de aplicación a esta unidad todo lo indicado en el PG3, Art. 213.

Se definen como emulsiones bituminosas las dispersiones de pequeñas partículas de un ligante hidrocarbonado en una solución de agua y un agente emulsionante de carácter aniónico o catiónico, lo que determina la denominación de la emulsión.

Las emulsiones bituminosas se fabricarán a base de betún asfáltico, agua, emulsiones y, en su caso, fluidificantes, y deberán presentar un aspecto homogéneo y una adecuada dispersión del betún en la fase acuosa.

Independientemente de la designación dada por el fabricante, se adopta en este Pliego la siguiente identificación: La designación de las emulsiones bituminosas se realizará mediante las letras EA ó EC, representativas del tipo de emulsionante utilizado ó en su fabricación aniónico o catiónico-, seguidas de la letra R, M, L, ó I, según su tipo de rotura, - rápida, media o lenta- o que se trate de una emulsión especial para riegos de imprimación y, en algunos casos, del número 0, 1 2 ó 3, indicador de su contenido de betún residual.

Las emulsiones asfálticas a utilizar en la obra serán del tipo ECI y ECR y sus características se definen en las tablas siguientes.



CARACTERÍSTICA	Unidad	Norma NLT	EAR – 0		EAR - 1		EAR – 2		EAM		EAL - 1		EAL-2		
			Mín.	máx.	mín.	máx.	mín.	máx.	mín.	máx.	mín.	máx.	mín.	máx.	
EMULSIÓN ORIGINAL															
VISCOSIDAD SAYBOLT: Universal a 25°C	S	138	100		50		50		40		100		50		
Furol, a 25°C															
CARGA DE LAS PARTÍCULAS		194	Negativa												
CONTENIDO DE AGUA (en volumen)	%	137	53		40		35		40		45		40		
BETÚN ASFÁLTICO RESIDUAL	%	139	43		60		65		57		55		60		
FLUDIFICANTE POR DESTILACIÓN	%	139	7		0		0		10		0	8	0		
SEDIMENTACIÓN (a los 7 días)	%	140	10		5		5		5		5		5		
TAMIZADO (retenido en tamiz UNE 800 µm)	%	142	≤ 0,10												
DEMULSIBILIDAD (35 CM³ Cl₂ Ca 0,02 N)	%	141	60		60		60								
MEZCLA CON CEMENTO	%	144													2
RESIDUO DE DESTILACIÓN															
PENETRACIÓN (25°C; 100 g; 5s)	0,1 mm	124	130	200	130	200	130	200	130	250	130	200	130	200	
			-	-	-	-	-	-	-	-	-	*10	0	*10	
			-		-		-		-		*60	0	*60	0	
DUCTILIDAD (25°C; 5 cm/min)	Cm	126	≥ 40												
SOLUBILIDAD en 1,1,1 - tricloroetano	%	130	≥ 97,5												

(*) Estas emulsiones con residuos de destilación más duros se designan con el tipo correspondiente, seguido de la letra d.



CARACTERÍSTICA	Unidad	Norma NLT	ECR-0		ECR-1		ECR-2		ECR-3		ECM		ECL-1		ECL-2		
			mín.	máx.	mín.	máx.	mín.	máx.	mín.	máx.	mín.	máx.	mín.	máx.	Mín.	máx.	
EMULSIÓN ORIGINAL																	
VISCOSIDAD SAYBOLT: Universal a 25°C	s	138124	100		-50	-			-		-			-10		-50	
Furol, a 25°C			-		-		20		40		20			-		-	
Furol, a 50°C			-														
CARGA DE LAS PARTÍCULAS		194	Positiva														
CONTENIDO DE AGUA (en volumen)	%	137	53		43		37		32		35		45		43		
BETÚN ASFÁLTICO RESIDUAL	%	139	43		57		63		67		59		55		57		
FLUDIFICANTE POR DESTILACIÓN	%	139	7		5		5		2		120		10			0	
SEDIMENTACIÓN (a los 7 días)	%	140	10		5		5		5		5		10		10		
TAMIZADO (retenido en tamiz UNE 800 µm)	%	142	≤ 0,10														
MEZCLA CON CEMENTO	%	144															2
RESIDUO DE DESTILACIÓN																	
PENETRACIÓN (25°C; 100g; 5s)	0,1 mm	124	130	200	130	200	130	200	130	200	130	250	130	200	130	200	
			-	-	*60	*100	*60	*100	*60	*100	-	-	*60	*100	*60	*100	
					0	0	0	0	0	0			0	0	0	0	
DUCTILIDAD (5cm/min)	cm	126	≥ 40														
SOLUBILIDAD en 1,1,1 – tricloroetano	%	130	≥ 97,5														

(*) Estas emulsiones con residuos de destilación más duros se designan con el tipo correspondiente, seguido de la letra d.


Tabla 2: Emulsiones bituminosas especiales de imprimación

CARACTERÍSTICA	Unid ad	Norm a NLT	EAI		ECI	
			mín.	máx.	mín.	Máx.
EMULSIÓN ORIGINAL						
VISCOSIDAD SAYBOLT: Furol, a 25°C	s	138		50		50
CARGA DE LAS PARTICULAS		194	Negativa		Positiva	
CONTENIDO DE AGUA (en volumen)	%	137		50		50
BETÚN ASFÁLTICO RESIDUAL	%	139	40		40	
FLUIDIFICANTE POR DESTILACIÓN	%	139	5	15	5	15
SEDIMENTACIÓN (a los 7 días)	%	140		10		10
TAMIZADO (retenido en tamiz UNE 800 µM)	%	142		≤ 0,10		
RESIDUO DE DESTILACIÓN						
PENETRACIÓN (25°C; 100g; 5s)	0,1 mm	124	200	300	200	300
DUCTILIDAD (25°C;5cm/min)	Cm	126		≥ 40		
SOLUBILIDAD en 1,1,1 – tricloroetano	%	130		≥ 97,5		

• III.5.2.- Condiciones de utilización

El Director de las Obras comprobará, con la frecuencia que creyera necesaria, las condiciones del almacenamiento y sistemas de transporte y trasiego en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del material; y de no ser de su conformidad, suspenderá motivadamente la utilización del contenido de ese bidón, tanque o cisterna hasta la comprobación de las características que estime conveniente.

Control de calidad y tolerancias

A la llegada a obra de cada partida suministrada en bidones o a granel, se inspeccionará el estado de los bidones o cisternas y el Director de las Obras dará su conformidad o reparos para el almacenamiento y control de características del material.

De la partida se tomarán dos (2) muestras, de al menos 2,5 Kg, con arreglo a la Norma NLT-121, conservando una (1) muestra preventiva hasta el final del período e garantía, realizando sobre la otra la determinación de los siguientes ensayos:

- Carga de partículas.
- Residuo por destilación.
- Penetración sobre el residuo de destilación.

Los resultados de todos los ensayos deberán cumplir los límites prescritos para las características del material solicitado.



Una vez cada mes de obra, como mínimo tres (3) veces durante la ejecución de la obra, por cada tipo y composición de emulsión, y cuando lo indicase el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, se realizarán los ensayos necesarios para la comprobación de las características reseñadas.

Además de lo anteriormente establecido, cuando el Director de las Obras lo estime conveniente, se llevarán a cabo los ensayos necesarios para la comprobación de las características que considere.

- **III.5.3.- Tolerancias**

Determinados los valores de referencia de acuerdo con lo especificado en el artículo correspondiente, se aceptarán las siguientes tolerancias:

- ± 5% para el contenido de agua ó de betún residual
- ± 1% para el contenido de fluidificante
- ± 10 ud. del valor de la penetración del residuo de destilación

- **III.5.4.- Transporte y almacenamiento**

El Director de las Obras comprobará, con la frecuencia que creyera necesaria, las condiciones del almacenamiento y sistemas de transporte y trasiego en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del material; y de no ser de su conformidad, suspenderá motivadamente la utilización del contenido de ese bidón, tanque o cisterna hasta la comprobación de las características que estime conveniente.

Si se empleara en bidones, deberán venir etiquetados con el tipo de emulsión, no presentar desperfectos ni fugas y dispondrán de un sistema de cierre hermético. El almacenamiento se hará en instalaciones protegidas de la humedad, calor excesivo, heladas y zona de influencia de motores, fuegos ó llamas.

Si se empleara a granel, el transporte se realizará en cisternas que deberán estar totalmente limpias antes de su carga y dispondrán de medios mecánicos para su trasiego. El almacenamiento se hará en tanques adecuadamente aislados provistos de una boca de ventilación y aparatos de medida y seguridad.

- **III.5.5.- Suministro**

- **III.5.5.1.- Estudio Previo**

Se hará un Estudio Previo del material propuesto por el Contratista con la antelación suficiente al comienzo previsto de la obra.

Se realizarán, al menos por triplicado, los ensayos y determinaciones precisos para evaluar todas las características exigidas en este artículo y en los artículos de este Pliego correspondientes a la unidad de obra de la que forme parte.

Se aprobará ó rechazará el material y se fijarán las características de referencia adoptando el valor de la media aritmética de los resultados obtenidos.



➤ **III.5.5.2.- Entrega en obra**

Por cada partida que llegue a obra se cumplirá lo indicado en el correspondiente apartado de este pliego.

La hoja de características expresará claramente:

- Referencia del albarán de remesa
- Denominación de la emulsión bituminosa
- Valores de los ensayos de residuo por destilación según la norma NLT-139 y penetración sobre el residuo de destilación según la norma NLT-124.

A petición de la Dirección de Obra el suministrador deberá entregar los valores del resto de las características.

Artículo III.6.- Áridos para mezclas bituminosas

• **III.6.1.- Definiciones**

Se definen como áridos los materiales compuestos por una mezcla de partículas, ninguna, alguna o todas trituradas, constituidas por sustancias naturales o sintéticas, y que han sido obtenidos por alguna manipulación o proceso industrial (cribado, trituración, lavado, etc.).

• **III.6.2.- Características petrográficas**

➤ **III.6.2.1.- Procedencia**

Los materiales procederán de cantera o yacimiento o depósito natural o artificial, o una mezcla de estos.

Es conveniente realizar un análisis petrográfico, para determinar los minerales componentes, su naturaleza, estructura, modo de ensamblaje, discontinuidades, fisuración y porosidad y estado de alteración.

➤ **III.6.2.2.- Inalterabilidad**

Los materiales no serán susceptibles de una meteorización apreciable bajo las peores condiciones existentes en la zona de empleo, ni producirán soluciones en agua que puedan producir daños a obra de fábrica u otras capas del firme, o contaminar corrientes de agua.

Salvo que de los resultados de un análisis mineralógico se deduzca que el árido es inalterable y no puede producir lixiviados contaminantes bajo las condiciones ambientales de la zona y en contacto con los otros materiales a utilizar en las obras, se cumplirán las siguientes prescripciones:

- La pérdida media después de cinco ciclos bajo la acción de sulfato sódico ó magnésico, según la Norma NLT-158, será inferior al diez por ciento (10%) o al quince por ciento (15%) en masa, respectivamente.
- Cuando se emplee escoria cristalizada de horno alto se cumplirá, además que la degradación granulométrica acumulada después de sometido el árido a la acción de agua a 120° en autoclave durante 6 horas, según la Norma NLT-361, sea inferior al uno por



ciento en masa (1%), en todo caso, y será inferior al medio por ciento (0,5%) cuando los áridos se empleen en mezclas con cemento o existan en su proximidad estas mezclas. Podrá admitirse hasta el uno como veinte por ciento (1,20%) si se prevé el empleo de cementos resistentes a la acción de sulfatos en dichas mezclas.

- En mezclas con cemento el árido no presentará reactividad potencial con los álcalis del cemento. Realizado el análisis químico de la concentración SiO_2 y de la reducción de la alcalinidad R, según la Norma UNE 83.121, el árido será considerado potencialmente reactivo si:

$\text{SiO}_2 > R$, cuando $R \geq 70$

$\text{SiO}_2 > 35 + ,05 R$, cuando $R < 70$

- La pérdida de masa después de sometido el material a inmersión en agua oxigenada a 60° durante 48 horas será inferior al diez por ciento (10%).
- No existirá hinchamiento determinado según la Norma NLT-111 después de la inmersión durante 48 horas.
- Determinación de elementos, como plomo, cobre, mercurio, etc., solubles en el agua después de la inmersión del árido pulverizado durante 2, 7, 28, 90 y 180 días en agua a 20° Celsius.

Sólo se podrán emplear materiales que puedan producir lixiviados perjudiciales, si se puede impedir la contaminación de aguas u obras colindantes mediante la interposición de capas o productos aislantes, y se prevé su colocación.

➤ III.6.2.3.- Limpieza

Los materiales estarán exentos de materia vegetal, terrones de arcilla de tamaño igual o superior a 5 mm, margas u otras materias extrañas.

La proporción en masa de terrones de arcilla de tamaño inferior a 5 mm, según la Norma UNE 7.133, no excederá del medio por ciento (0,5%).

La proporción de materia orgánica, de acuerdo con la Norma NLT-117, será inferior al cinco por mil (0,5%).

En función del tipo de unidad de obra, situación de la capa en el firme y categoría de tráfico pesado, definidas en la Instrucción para el diseño de firmes de carreteras de Andalucía de 1999, los valores límites de los resultados de algunos ó todos los ensayos vigentes serán los recogidos en la Tabla 8: Valores límite de las Características de los áridos

- El mínimo valor del Coeficiente de Equivalente de Arena (EA), según la Norma NLT-113.
- El máximo valor del Índice de Azul de Metileno, según la Norma NLT-171, para los áridos con Equivalente de Arena inferior a 35.
- El máximo valor del coeficiente de limpieza superficial de la fracción retenida por el tamiz UNE 2 mm, según la Norma NLT-172.

Se aceptarán valores del equivalente de arena (EA) inferiores hasta en cinco (5) unidades a los establecidos, si su índice de azul de Metileno es inferior a uno (1).



Tabla 8.1: Grupo de valores de los áridos.

SITUACIÓN Y CATEGORÍA DE TRÁFICO	GRUPO
Calzada: T0, T1, T2A	A
Calzada: T2B, T3A; Arcén: T0, T1	B
Calzada: T3B, T4; Arcén: T2, T3A	C



TABLA 8.2.: Limpieza y Plasticidad

Equivalente de arena; Coeficiente de Limpieza Superficial; Límite Líquido / índice de Plasticidad																
Capa	Unidad de obra	Calzada T0, T1			Calzada T2			Calzada LT3; arcén T0, T1			Calzada T4; arcén T2			Arcén T3, T4		
		E	LS	Plast	E	LS	plast	E	LS	plast	E	LS	plast	E	LS	Plast
		A			A			A			A			A		
Sub. Inf.	Z	30		NP	30		NP	30		NP	25		NP	25		25/6
	SC			40/1 5			40/1 5			40/1 5			40/1 5			40/1 5
	GES; GE			NP			NP			NP			25/6			25/6
	GE in situ	20		40/1 0			40/1 0			40/1 0			40/1 0			40/1 0
Subbase	Z	40		NP	35		NP	30		NP	30		NP	30		25/6
	SC			40/1 5			40/1 5			40/1 5			40/1 5			40/1 5
	GC; GES	35		NP	30		NP	30		NP	30		25/6	30		25/6
	GE	35		25/6	30		25/6	30		25/6	25		40/1 0	20		40/1 0
	MB	45	0,5	NP	40	0,5	MP	40	0,5	NP	35	0,5	NP	35	0,5	NP
	HM	40		25/6	40		25/6	35		25/6	35		25/6	35		25/6
Base	Z	50		NP	45		NP	40		NP	35		NP	30		25/6
	GC; GES	40		NP	40		NP	35		NP	30		25/6	30		25/6
	GE	40		NP	40		NP	35		NP	30		25/6	25		40/1 0
	MB	45	0,5	NP	45	0,5	NP	40	0,5	NP	40	0,5	NP	35	0,5	NP
	HM	45		NP	45		NP	40		25/6	40		25/6	35		25/6
Pavimento	Z													30		25/6
	MBI	50	0,5	NP	45	0,5	NP	45	0,5	NP	40	0,5	NP	35	0,5	NP
	MBR; TSL	50	0,5	NP	50	0,5	NP	45	0,5	NP	45	0,5	NP	40	0,5	NP
	HV	50		NP	50		NP	45		NP	45		NP	40		NP
	TSG; MP		0,5						0,5			1			1	

Z = Capa granular no tratada, Zahorra./M = Capa granular no tratada. Macadam./SC = Suelo-cemento./ GC = Grava-cemento./ GE = Grava-emulsión./ GES = Grava-escoria./ MB = Mezcla bituminosa./ MBI = Mezcla bituminosa en capa intermedia./ MBR = Mezcla bituminosa en capa de rodadura./ HM = Hormigón magro./ HC = Hormigón compactado./ HV = Hormigón vibrado./ MP = Macadam bituminoso por penetración./ TSG = Tratamiento superficial con gravilla./ TSL = Tratamiento superficial con lechada bituminosa./ EA = mínimo Equivalente de Arena, NLT-113./ LS = máximo Coeficiente de Limpieza Superficial, NLT-172./ plast = máximos Límite Líquido e Índice de Plasticidad, NLT-105



	Unidad de obra	Calzada T0, T1				Calzada T2				Calzada T3; arcén T0, T1				Calzada T4; arcén T2				Arcén T3, T4			
		Laja	Frac	DLA	degr	Laja	Frac	DLA	degr	Laja	Frac	DLA	degr	Laja	Frac	DLA	degr	Laja	Frac	DLA	degr
Sub. Inf.	Z	40	0	35	3	40	0	40	2	40	0	45	5	40	0	50	6	40	0	50	6
	SC; GE; S; GE			40				45				50									
Subbase	Z		70	28			50	30				35			40				40		
	SC; GC; GE S	30	0	35	1,2	40		40	1,6	40	0	45	4	0		45	3	40		50	4
	GE; MB		50	30			50	30				35			40					40	
	HM	40	0	35			0	40				45			45					50	
Base	Z	20	100	20	0,8	25	90	25	1,3	28	70	1,2	35	60	30	1,6	40	0	35	2,4	
	M			0,6				0,8	2,5	75	0,8	2,5	75	1,2	2,5	75	2,5		75	2	
	SC; GC; GE S	25	60	30	0,8	30	50	30	1,3	30	35	1,2	40	0	40	2			45	3	
	GE		90	25			75	28	3,0	50	30	3,5	30	35		4,0	0	40			
	MB	30	90	30	1,5	30	75	30	1,2	30	50	2,4	30	35	2,4				35	4	
	HM		30		3,0	0				0				0							
Pavimento	M	15		18	0,4	25	10	23	0,4	25	90	0,6	25	90		0,8	2,5	75	35	1	
	MBI	25	100	25	0,8	30	90	25	1,0	30	75	1,2	30	75	30	1,6	40	50	30	2	
	MBR			0,4				0,4				0,6				0,8				1	
	HV	30	60	35		30	50	35		40	30	35		45	0	35		5,0	0		
	MP	15		18	0,4	20		23	0,6	25	90	0,8	25			1,2	3,5	60	35	1,6	
	TSG		100	15			90	20				25		25	75	30		2,5			
	TSL	20		20		25			3,0	75	25			3,0				3,0	50		
Z = Capa granular no tratada. Zahorra./M = Capa granular no tratada. Macadam./SC = Suelo.cemento./GC = Grava-cemento./GES = Grava-escoria./MB = Mezcla bituminosa./MBI = Mezcla bituminosa en capa intermedia./MBR = Mezcla bituminosa en capa de rodadura./HM = Hormigón magro./HC = Hormigón compactado./HV = Hormigón vibrado./MP = Macadam bituminoso por penetración./TSG = Tratamiento superficial con gravilla./TSL = Tratamiento superficial con lechada bituminosa./Iaja = Índice de Lajas./frac = Proporción de partículas con dos ó más caras de fractura./DLA = Coeficiente de Desgaste Los Angeles./degr = degradación granulométrica.																					

Tabla 8: Forma y Pureza



Plasticidad

Los máximos valores de Límite Líquido e Índice de Plasticidad, según las Normas NLT-105 y NLT-106, de la fracción de árido cernido por el tamiz UNE 315 μm serán iguales o inferiores a los indicados en la Tabla 8, en función del tipo de unidad de obra, situación de la capa en el firme y categoría de tráfico pesado en la vía.

• III.6.3.- Características geométricas

➤ III.6.3.1.- Granulometría

La serie de los tamices UNE 7.050 a emplear en la definición del huso granulométrico y en el análisis granulométrico, según la Norma NLT-150, será la denominada normal de la Tabla 9: Serie de Tamices, a la que se podrá intercalar uno o varios de los tamices intermedios indicados en dicha tabla.

Tabla: 9 Serie de tamices

TAMICES UNE 7.050	
Serie normal	Tamices intermedios
80 mm	63 mm
40 mm	50 mm
20 mm	25 mm
10 mm	12,5 mm
5 mm	6,3 mm
2,5 mm	
1,25 mm	
630 μm	
μm	

➤ III.6.3.2- Forma

Para cada unidad de obra o capa del firme se fijarán por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares alguno o todos los valores límites siguientes, que cumplirán al menos las especificaciones indicadas en la Tabla 8: Forma y pureza, en función de la unidad de obra, situación de la capa en el firme y categoría de tráfico pesado, definidas en la Instrucción para el Diseño de Firmes de la Red de Carreteras de Andalucía.

- El máximo valor del Índice de Lajas, según la Norma NLT-354.
- La proporción mínima, en masa, de partículas trituradas del árido rechazado por el tamiz UNE 5 mm, según la Norma NLT-358.



Tabla 10: Tolerancias en la granulometría

Porcentaje sobre el cernido pondera de referencia													
CAP A	Tamices UNE 7.050	Calzada T0, T1, T2				Calzada T3, T4; arcén T0, T1, T2				Arcén T3, T4			
		80 μm	> 80 μm	> 2,5 mm	> 10 mm	80 μm	> 80 μm	> 2,5 mm	> 10 mm	80 μm	> 80 μm	> 2,5 mm	> 10 mm
			≤ 2,5 mm	≤ 10 mm			≤ 2,5 mm	≤ 10 mm			≤ 2,5 mm	≤ 10 mm	
Sub. Inf.	Z; GES; GE	2	4	6	10	2	4	6	10	3	5	8	11
Sub base	Z; GC; GES; GE; HM; MB	1,5	3	5	6	2	4	6	8	2	4	7	10
	SC												
Base	Z; GES; HM	1,5	3	4	5	1,5	3	5	7	2	4	6	8
	M	1	1	3	5	1	1	3	6	2	3	5	8
	SC	2											
	GC; GE	1	3	4	5	1	3	5	7	2	3	5	10
	MB	1	3	4	5	1	3	5	7	2	4	8	10
Pavimento	M y MP, grueso	0,5	0,5	3	5	0,5	1	3	6	1	1	5	8
	M, recebo												
	MB; HV; TSL	1	3	4	5	1	3	5	7	2	4	8	10
	TSG; MP, gravil	0,5	1	4	5	0,5	1	5	7	1	2	7	10
Z = Zahorra./ M = Macadam./ SC = Suelo-cemento./ GC = Grava-cemento./ GE = Grava-emulsión./ GES = Grava-escoria./ MB = Mezcla bituminosa./ MBI = Mezcla bituminosa en intermedia./ MBR = Mezcla bituminosa en rodadura./ HM = Hormigón magro./ HV = Hormigón vibrado./ MP = Macadam por penetración./ TSG = Tratamiento superficial con gravilla./ TSL = Tratamiento superficial con lechada bituminosa.													


Tabla 11 : Tolerancias en las características sobre los valores de referencia

CARACTERÍSTICA	Índice Lajas	Caras fractura	Desg. Los Angeles	Equivalente de Arena	Limpieza superficial	Límite Líquido	Índice Plasticidad	Pulimento acelerado	Sulfato soluble	Acción sulfatos
SITUACIÓN	UNIDAD	Ud.	Ud.	% s/valor	Ud.	% s/valor	% s/valor	% s/valor	% s/valor	% s/valor
T0, T1, T2 pavim. Y base calzada		±5	±5	±10	±3	-1, +5	±10	±15	-0, +10	±10
T3, T4 pavim. Y base calzada. T0, T1		±7	±10	±10	±4	-1, +5	±10	±20	-0, +10	±10
Otros casos		±7	±10	±10	±4	-1, +5	±10	±20	-0, +10	±10

- III.6.4.- Características mecánicas

- III.6.4.1.- Dureza

El máximo valor del Coeficiente de Desgaste de Los Ángeles, según la Norma NLT-149 (granulometría A, en general, y granulometría B para áridos con tamaño máximo igual o menor que 25 mm), será igual o inferior a los indicados en la Tabla 8, en función del tipo de unidad de obra, situación de la capa en el firme y categoría de tráfico pesado. Se podrán admitir valores del Coeficiente de Desgaste Los Ángeles que sobrepasen el límite establecido hasta en 5, siempre que la gradación granulométrica, según la Norma NLT-370, sea inferior al límite especificado.

- III.6.4.2.- Resistencia al pulimento

Para áridos empleados en capas de rodadura del mínimo valor del Coeficiente de Pulimento Acelerado del árido retenido por el tamiz UNE 2,5 mm, según la Norma NLT-174 será cuarenta centésimas (0,40).

- III.6.5.- Otras características



➤ **III.6.5.1.- Absorción**

El valor máximo de la absorción de agua por los áridos, determinada con arreglo a las Normas NLT-153 y NLT-154, se fijará en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

El máximo valor de la absorción de agua por los áridos para gravacemento en capas de refuerzo y base en calzada será del dos por ciento (2%) en masa; en capas de arcenes y subbase de calzada, será del 3%. En los materiales para suelo-cemento y hormigones será del 5%.

Cuando sea preciso emplear determinados materiales de tipo volcánico o de desecho industrial, sancionados por la experiencia, se podrán fijar valores superiores a los citados, justificándolo técnicamente.

➤ **III.6.5.2.- Adhesividad**

En general, se considerará que la adhesividad es suficiente si, simultáneamente:

- La proporción del árido totalmente envuelto después del ensayo de inmersión en agua, según la Norma NLT-166, es superior al noventa y cinco por ciento (95%), en masa.
- La proporción de árido no desprendido en el ensayo de placa Vialit, según la norma NLT-313, es superior al noventa por ciento (90%) en masa por vía húmeda, o al ochenta por ciento (80%) en masa por vía seca.

Se considerará suficiente la adhesividad si, en mezclas bituminosas abiertas o drenantes, la proporción de árido grueso totalmente envuelto después del ensayo de inmersión en agua, según la Norma NLT-166, fuera superior al noventa y cinco por ciento (95%), y el índice de adhesividad del árido fino, según la Norma NLT-355, fuera superior a cuatro (4); o si, en los demás tipos de mezcla bituminosa, la pérdida de resistencia en el ensayo de inmersión-compresión, según la Norma NLT-162, no rebasase el veinticinco por ciento (25%).

• **III.6.6.- Valores de las características**

Los valores de las características exigidas al árido, no definidos en el presente artículo, se fijarán para cada unidad de obra en la que se emplee, en los artículos de este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

➤ **III.6.6.1.- Tolerancias en las características**

Las tolerancias sobre la curva granulométrica de referencia serán iguales o inferiores a las indicadas en la Tabla 10: Tolerancias en la granulometría.

Sobre la curva granulométrica de referencia se confeccionará al uso de referencia, aplicando las tolerancias especificadas, en función del tipo de unidad de obra, situación de la capa en el firme y categoría de tráfico pesado. El huso de referencia no podrá salirse del huso especificado.

Las tolerancias en las características de referencia, según las categorías de tráfico pesado y la situación de la capa en el firme, serán iguales o inferiores a las de la Tabla 11: Tolerancias en



las características sobre los valores de referencia, sin que en ningún caso puedan sobrepasar los límites establecidos.

- **III.6.7.- Suministros**

- **III.6.7.1.- Estudios previos**

El contratista propondrá los materiales a emplear aportando las muestras en cantidad suficiente para realizar los estudios necesarios a fin de determinar su idoneidad, teniendo en cuenta que de cada tipo de árido o fracción propuesto y aceptado deberá emplear al menos el 20% del volumen previsto para ese tipo en una determinada unidad de obra.

La muestra de cada tipo de árido o fracción granulométrica propuesto se dividirá en un mínimo de cuatro (4) muestras parciales, según la Norma NLT-148. Sobre cada muestra parcial se realizarán los ensayos indicados para determinar las características exigidas en el presente artículo, en los artículos del presente Pliego relativos a la unidad de obra en que se aplique este tipo de material, y en los correspondientes del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Los resultados de todos los ensayos en cada muestra cumplirán las condiciones establecidas.

De cada tipo de material aprobado se conservará una muestra al menos hasta el final del plazo de garantía.

- **III.6.7.2.- Características de referencia del material**

Una vez comprobado que el material cumple todas las condiciones establecidas en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, el Director de las Obras aprobará el material y fijará las características de referencia.

Se tomarán como características de referencia, para cada tipo de árido, la media de todos los resultados en cada tipo de ensayo.

La curva granulométrica de referencia del material a emplear estará en el interior del huso establecido y presentará una forma parecida a la de las curvas límites del huso. La curva granulométrica de referencia y las tolerancias establecidas nos dan el “uso restringido”.

- **III.6.8.- Control de Calidad**

El Director de las Obras fijará, para cada caso, el método de control, el tamaño del “lote”, de acuerdo con lo indicado en la Tabla 12: Lotes, el tipo y número de ensayos a realizar, de acuerdo con lo indicado en la Tabla 13: Control de los materiales.



Pueden distinguirse cuatro tipos de suministro a estos efectos:

- 1) El suministrador es un tercero o el contratista desde una explotación permanente, y posee un sello o marca de calidad oficialmente reconocido por un Estado miembro de las Comunidades Europeas.
- 2) El suministrador es un tercero o el Contratista desde unas instalaciones fuera del ámbito de las Obras, sin sello o marca de calidad
- 3) El suministrador de los materiales en bruto es un tercero o el contratista, y las instalaciones de producción de áridos del Contratistas están en el ámbito de la obra.
- 4) Los materiales proceden de yacimientos en el ámbito de la obra y las instalaciones de producción de áridos están en dicho ámbito.

En los casos 1) y 2), cada camión o unidad de transporte llevará un albarán, que identifique perfectamente la partida de material, y una hoja de características, que exprese los valores de las características exigidas de la producción a que pertenezca la partida.

En el caso 2), el suministrador deberá proporcionar un certificado de un laboratorio homologado que exprese las características del “lote”.

En el caso 3) y 4) se inspeccionará, al menos cuatro veces al día, la homogeneidad aparente de la producción, cuando se observe heterogeneidad se señalará la partida como sospechosa. El contratista realizará el control de calidad de la producción, facilitando al Director de las Obras resumen diario de los resultados de este control.

Tabla 12: Lotes

Tipo de suministro	TAMAÑO DEL LOTE PARA CONTROL DE SUMINISTRO		
	Lot. 1	Lot. 2	Lot. 3
1º	1.500 m ³	6.000 m ³	20.000 m ³
2º	750 m ³	1.500 m ³	6.000 m ³
3º y 4º	200 m ³	1.000 m ³	4.000 m ³

Antes de la descarga del camión o medio de transporte se examinará el material suministrado, desechando el que, a simple vista, presente restos de tierra vegetal, material orgánica o bolos de tamaño mayor que el admitido como máximo, y se descargará en montón aparte el que presente alguna anomalía, tal como exceso de humedad, distinta coloración ó granulometría aparente que el resto del acopio, segregación, etc.

Se tomarán muestras del montón o partida señalado como sospechoso para realizar los ensayos de granulometría, equivalente de arena y partículas trituradas, en su caso. Si los resultados están dentro de los rangos restringidos de aceptabilidad fijados para este tipo de material se incorporará el material al acopio; si no se cumplirá lo dispuesto en el apartado 0.

Tabla 13: Control de los materiales

Lote	Nº de Ensayo	Norma	Ensayos
Lot. 1	1	NTL-150	Granulométrico
	1	NLT-113	Equivalente de arena
Lot. 2	1	NLT-358	Caras de fractura



	1	NLT-354	Índice de lajas
	1	NLT-105 y NLT-106	Límites de Atterberg
Lot. 3	1	NLT-174	Pulimento acelerado
	1	NLT-149	Desgaste Los Ángeles
	1	UNE 83.120	Contenido de sulfatos
	1	NLT-117	Materia orgánica
	1	NLT-108 y NLT-150	Degradación granulométrica
	1	NLT-158	Acción sulfatos

• III.6.9.- Criterios de aceptación o rechazo

El árido cuyas características estén fuera del rango restringido de aceptabilidad, pero dentro de los límites establecidos se considerará es un material de distinto tipo, y si el contratista quiere tipificarlo, se estará a lo dispuesto en el apartado □ y el Director de las Obras establecerá su destino y lugar de empleo. Si no cumple los límites establecidos o el contratista no quiere tipificarlo se rechazará, retirando el material a vertedero o fuera del ámbito de las Obras.

Artículo III.7.- Barras corrugadas para hormigón armado

• III.7.1.- Definición y características de los elementos

Se definen como barras corrugadas para hormigón armado las de acero que presentan en su superficie resaltos o estrías que, por sus características mejoran su adherencia con el hormigón.

Cumplirá las especificaciones recogidas en la Instrucción EHE. El L.E. del acero será el especificado en los planos correspondientes.

Los ensayos de recepción, no sistemáticos, serán fijados por la Dirección de las Obras con independencia de los certificados de garantía que se exigirán al proveedor.

Artículo III.8.- Pinturas a emplear en marcas viales reflexivas

El texto del artículo 278. Pinturas en marcas viales reflexivas del PG3, se sustituirá y/o complementará con lo incluido en la Orden Circular 292/86 T, de la Dirección General de Carreteras.

• III.8.1.- Diferenciación de los ensayos

➤ III.8.1.1.- Grupo “b”

Ninguno de los ensayos de este grupo podrá arrojar una calificación nula.



➤ **III.8.1.2.- Calificación de los ensayos**

La intensidad reflexiva deberá medirse entre las cuarenta y ocho y noventa y seis horas (48 a 96h), de la aplicación de la marca vial, y a los tres, seis y doce (3, 6 y 12) meses, mediante un retrorreflectómetro digital.

El valor inicial de la retrorreflexión, medida entre cuarenta y ocho a noventa y seis horas (48 a 96h) después de la aplicación de la pintura, será como mínimo de trescientas milicandelas por lux y metro cuadrado (300 mcd/lx.m³).

El valor de la retrorreflexión a los seis (6) meses de la aplicación será como mínimo de ciento sesenta milicandelas por lux y metro cuadrado (160 mcd/lx.m²).

El grado de deterioro de las marcas viales, medido a seis (6) meses de la aplicación, no será superior al treinta por ciento (30%) en las líneas del eje o de separación de carriles, ni al veinte por ciento (20%) en las líneas del borde de la calzada.

Si los resultados de los ensayos, realizados con arreglo a cuanto se dispone en la Orden Circular nº 292/86 T, no cumplieren los requisitos de los Pliegos de Prescripciones Técnicas, tanto Generales como Particulares, las correspondientes partidas de materiales serán rechazadas y no se podrán aplicar. En el caso de que el Contratista hubiera procedido a pintar marcas viales con esos materiales, deberá volver a realizar la aplicación, a su costa, en la fecha y plazo que le fije el Ingeniero Director.

➤ **III.8.1.3.- Coeficiente de valoración**

El valor del coeficiente W_1 , no será inferior a siete (7).

• **III.8.2.- Toma de muestras para los ensayos de identificación de los suministros**

De toda obra de marcas viales, sea grande o pequeña, se enviará a los Laboratorios Oficiales, para su identificación, un envase de pintura original, normalmente de veinticinco o treinta kilogramos (25 ó 30 Kg), y un saco de microesferas de vidrio, normalmente de veinticinco kilogramos (25 Kg), y se dejará otro envase, como mínimo de cada material bajo la custodia del Ingeniero Director de las Obras, a fin de poder realizar ensayos de contraste en caso de duda.

Durante la ejecución de las marcas viales, personal responsable ante el Ingeniero Director de las obras procederá a tomar muestras de pintura directamente de la pistola de la máquina, a razón de dos botes de dos kilogramos (2 Kg) por lote de aceptación, uno de los cuales enviará al Laboratorio Central de Estructuras y Materiales para que se realicen ensayos de contraste.

Artículo III.9.- Microesferas de vidrio a emplear en marcas viales reflexivas

• **III.9.1.- Toma de muestras para los ensayos de identificación de los suministros**



Se procederá a la toma de muestras de pintura y microesferas de vidrio aplicadas sobre el pavimento, mediante la colocación de unas chapas metálicas de treinta por quince centímetros (30x15cm) y un espesor de uno a dos milímetros (1 a 2 mm), o sobre la superficie de aquél, a lo largo de la línea por donde ha de pasar la máquina y en sentido transversal a dicha línea. Estas chapas deberán de estar limpias y secas y, una vez depositadas la pintura y microesferas, se dejarán secar durante media hora antes de recogerlas cuidadosamente y guardarlas en un paquete para enviarlas al Laboratorio Central de Estructuras y Materiales para comprobar los rendimientos aplicados.

En número aconsejable de chapas para controlar cada lote de aceptación será de diez a doce (10 a 12), espaciadas treinta o cuarenta metros (30 ó 40m).

Las chapas deberán marcarse con la indicación de la obra, lote, punto kilométrico y carretera a que correspondan.

- **III.9.2.- Ensayos de identificación**

En las obras en que se utilicen grandes cantidades de pintura y microesferas de vidrio, se realizará un muestreo inicial aleatorio, a razón de un bote de pintura y un saco de microesferas de vidrio para cada mil kilogramos (1.000 Kg) de acopio de material; evitando luego un bote y un saco tomados al azar entre los anteriormente muestreados, y reservando el resto de la muestra hasta la llegada de los resultados de su ensayo. Una vez confirmada la idoneidad de los materiales, los botes de pintura y sacos de microesferas de vidrio tomados como muestra inicial podrán devolverse al Contratista para su empleo.

Todas las muestras de pintura se enviarán al Laboratorio Central de Estructuras y Materiales del CEDEX.

Las muestras de microesferas de vidrio se podrán enviar al Laboratorio Central de Estructuras y Materiales o al Servicio de Apoyo Técnico de la Subdemarcación de Carreteras de Andalucía.

Artículo III.10.- Pintura Spray-plástico a emplear en marcas viales reflexivas

- **III.10.1- Definición y clasificación**

Este artículo cubre los materiales termoplásticos, aplicables en caliente, de modo instantáneo, en la señalización de pavimentos bituminosos.

Estas pinturas deberán aplicarse indistintamente por extensión o mediante pulverización con pistola, permitiendo la adición de microesferas de vidrio inmediatamente después de su aplicación.

- **III.10.2- Composición**

La composición de estas pinturas queda libre a elección de los fabricantes, a los cuales se da un amplio margen en la selección de las materias y procedimientos de fabricación empleados, siempre y cuando las pinturas acabadas cumplan las exigencias de este Artículo.



- **III.10.3- Características generales**

El material será sólido a temperatura ambiente y de consistencia pastosa a cuarenta grados centígrados (40°C).

El material aplicado no se deteriorará por contacto con cloruro sódico, cloruro cálcico y otros agentes químicos usados normalmente contra la formación de hielo en las calzadas, ni a causa del aceite que pueda depositar el tráfico.

En el estado plástico, los materiales no desprenderán humos que sean tóxicos o de alguna forma peligrosa a personas o propiedades.

La relación viscosidad/temperatura del material plástico, permanecerá constante a lo largo de cuatro recalentamientos como mínimo.

Para asegurar la mejor adhesión, el compuesto específico se fundirá y mantendrá a una temperatura mínima a diecinueve grados centígrados (19°C) sin que sufra decoloración al cabo de cuatro horas a esta temperatura.

Al calentarse a doscientos grados centígrados (200°C) y dispersarse con paletas no presentará coágulos, depósitos duros, ni separación de color y estará libre de piel, suciedad, partículas extrañas u otros ingredientes que pudieran ser causa de sangrado, manchado o decoloraciones.

El material llevará incluido un porcentaje en peso de esferas del veinte por ciento (20%) y asimismo un cuarenta por ciento (40%) del total en peso deberá ser suministrado por separado, es decir, el método será combinex, debiendo por tanto adaptarse la maquinaria a este tipo de empleo.

El vehículo consistirá en una mezcla de resinas sintéticas termoplásticas y plastificantes, una de las cuales al menos será sólida a temperatura ambiente. El contenido total en ligante de un compuesto termoplástico no será menor del quince por ciento (15%) ni mayor del treinta por ciento (30%) en peso.

El secado del material será instantáneo, dando como margen de tiempo prudencial el de treinta segundos (30 s); no sufriendo adherencia, decoloración o desplazamiento bajo la acción del tráfico.

- **III.10.4.- Características de la película seca de “Spray-Plástico”**

Todos los materiales deberán cumplir con la “BRITISH STANDARD SPECIFICATION FOR ROAD MARKING MATERIALS” B.S. 3262 parte 1.



La película de spray-plástico blanco, una vez seca, tendrá color blanco puro, exento de matices.

La reflectancia luminosa direccional para el color blanco será aproximadamente 80 (MELC 12.97).

El peso específico del material será de dos kilogramos por litro (2 kg/l) aproximadamente.

➤ **III.10.4.1.- Punto de Reblandecimiento**

Es variable según las condiciones climáticas locales. Se requiere para las condiciones climáticas españolas que dicho punto no sea inferior a noventa grados centígrados (90 °C). Este ensayo debe realizarse según el método de bola y anillo ASTM-B-28-58T.

➤ **III.10.4.2.- Estabilidad al calor**

El fabricante deberá aclarar la temperatura de seguridad; esto es la temperatura a la cual el material puede ser mantenido por un mínimo de seis horas en una caldera cerrada o en la máquina de aplicación sin que tenga lugar una seria degradación.

Esta temperatura, no será menor de S más cincuenta grados centígrados ($S + 50^{\circ} \text{C}$) donde S es el punto de reblandecimiento medido según ASTM-B-28-58T. La disminución en luminancia usando una espectrofotómetro de reflectancia EE1 con filtros 601, 605 y 609 no será mayor de cinco (5).

➤ **III.10.4.3.- Solidez a la luz**

Cuando se somete a la luz ultravioleta durante dieciséis horas (16 h), la disminución en el factor de luminancia no será mayor de cinco (5).

➤ **III.10.4.4.- Resistencia al flujo**

El porcentaje de disminución en altura de un cono de material termoplástico de doce centímetros (12 cm) de diámetro y cien más o menos cinco milímetros ($100 \pm 5 \text{ mm}$) de altura, durante cuarenta y ocho horas (48 h) a veintitrés grados centígrados (23 °C) no será mayor de veinticinco (25).

➤ **III.10.4.5.- Resistencia al Impacto**

Seis de diez muestras de cincuenta milímetros (50 mm) de diámetro y veinticinco milímetros (25 mm) de grosor no deben sufrir deterioración bajo el impacto de una bola de acero cayendo desde dos metros (2 m) de altura a la temperatura determinada por las condiciones climáticas locales.

➤ **III.10.4.6.- Resistencia al deslizamiento**

Realizado en ensayo mediante el aparato Road Research Laboratory Skid, el resultado no será menor de cuarenta y cinco (45).



Artículo III.11.- Tapas de registro y rejillas

Serán de fundición dúctil, Clase D 400, ajustándose en cuanto a dimensiones y modelos a lo dispuesto por la Empresa suministradora o Servicio Municipal correspondiente, y en cualquier caso a lo establecido en la norma UNE-EN-124.

Tendrán composición uniforme y homogénea, estando exentas de sopladuras, porosidades, defectos de contracción, grietas, etc.

Acusarán perfectamente todos los relieves del molde y se presentarán lisas y limpias. No podrán presentar reparación o soldadura alguna.

Artículo III.12.- Desbroce del terreno

• III.12.1- Definición

Es de aplicación a esta unidad todo lo indicado en el PG3, Art. 300.

Consiste en extraer y retirar de las zonas designadas todos los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basura o cualquier otro material indeseable a juicio del Director de las Obras, así como los veinte cm. superiores del terreno.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Remoción de los materiales objeto de desbroce.
- Retirada de los materiales objeto de desbroce.

Artículo III.13.- Demoliciones

• III.13.1.- Definición y características

Es de aplicación a esta unidad todo lo indicado en el PG3, Art. 301.

Consiste en el derribo de todas las construcciones que obstaculicen la obra o que sea necesario hacer desaparecer para dar por terminada la ejecución de la misma.

En este proyecto se considera la siguiente unidad de obra de demolición:

- Demolición de edificaciones, tapias, obras de drenaje: tubos, arquetas, pozos.
- Demolición de fábrica de hormigón en masa, armado o de fábrica de mampostería.



- Demolición de firmes existentes.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Derribo de construcciones ó elementos de hormigón o de mampostería
- Retirada de los materiales de derribo

Artículo III.14.- Excavación de tierra vegetal

- **III.14.1- Definición y características**

Esta unidad consiste en el conjunto de operaciones necesarias para excavar la capa de tierra vegetal, en la superficie del terreno que quede dentro de la explanación de la futura vía, ramales de nudos y calzadas de servicio, previamente al inicio de la ejecución de los desmontes y terraplenes.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Excavación de la tierra vegetal.
- Retirada de los materiales objeto de desbroce que serán llevados a vertedero.
- Retirada de la tierra vegetal que se transportará a los lugares de acopio.
- Extendido y perfilado de la tierra vegetal en taludes.

Las condiciones que regirán para la ejecución de las obras serán las especificadas en los artículos 320 del PG-3.

Artículo III.15.- Escarificado y compactación del firme existente

- **III.15.1- Definición y características**

Es de aplicación a esta unidad todo lo indicado en el PG3, Art. 303.

Consisten en el escarificado del firme existente en una profundidad no inferior a veinticinco (25) centímetros, efectuada por medios mecánicos, eventual retirada o adición de materiales y posterior la nivelación, humectación y compactación de la capa obtenida.

Los productos de desecho se llevarán a vertedero a los acopios designados por el Director de Obra, se procederá a la adición, en los casos en que sea preciso, de zahorra natural que servirá de recebo y posterior compactación dejando la capa en condiciones de cumplir las especificaciones de Suelo Seleccionado.

- **III.15.2- Condiciones de la unidad terminada**

Antes de iniciar los desmontes deben haber sido eliminados todos los árboles, tocones y raíces mayores de diez centímetros (10 cm) de dimensión máxima en sección, hasta una



profundidad no inferior a cincuenta centímetros (50 cm) por debajo de la explanación de las vías.

Del terreno natural sobre el que han de asentarse los terraplenes de menos de un metro (1 m) de altura habrán sido eliminados los árboles, tocones y raíces con dimensiones máximas de secciones superiores a diez centímetros (10 cm), de tal forma que no quede ninguno dentro del cimiento del terraplén ni a menos de veinte centímetros (20 cm) de profundidad bajo la superficie natural del terreno.

- **III.15.2- Criterios de aceptación o rechazo**

Se considerará aceptada la unidad cuando el terreno donde se vayan a ejecutar las excavaciones para los desmontes o se vayan a cimentar los terraplenes, quede exento de materia orgánica a juicio de la Dirección de obra.

Artículo III.16.- Excavación de la explanación y cunetas

- **III.16.1- Definición y características**

Es de aplicación a esta unidad todo lo indicado en el PG3, Art. 320.

Esta unidad consiste en el conjunto de operaciones necesarias para excavar y nivelar las zonas de desmonte donde se asienta la carretera, ramales de nudos, calzadas de servicio y cortas de cauces y preparaciones necesarias en apoyo de rellenos, de acuerdo con las dimensiones y taludes especificadas en los planos para la formación de las capas de asiento del firme.

Incluye, también, las operaciones de carga, con o sin selección, transporte y descarga para la formación de terraplenes o vertederos autorizados.

Incluye también la descarga y carga adicional, para aquellas zonas en que una defectuosa programación del Contratista obliguen a esta operación. También incluye la formación de los vertederos con el canon y las medidas de drenaje necesarias. Asimismo, incluye el acabado de formas necesario para el mejor acuerdo paisajístico y el acabado de superficie más favorable para la restauración vegetal.

- **III.16.2- Condiciones de la unidad terminada**

En los taludes que vayan a quedar a la vista y que por tanto vayan a ser revegetalizados, su superficie no deberá ser alisada ni compactada, no sufrirá ningún tratamiento final, siendo incluso deseable la conservación de las huellas del paso de la maquinaria de excavación.

La ejecución de desmontes y restantes excavaciones se realizará de acuerdo con los taludes y dimensiones indicados en los planos del proyecto. La tolerancia en taludes en suelos y rocas excavables o ripables será de 20 cm en dirección normal al talud en más o en menos sobre la línea teórica, y en taludes en rocas volables la tolerancia será de 60 cm.



La tolerancia en la superficie horizontal que servirá para apoyo de las capas de asiento será de cinco centímetros por defecto (+0,-5) en suelos y rocas excavables y de diez centímetros por defecto (+0,-10) en roca no variable.

- **III.16.3- Criterios de aceptación o rechazo**

No se aceptarán taludes ni plataformas cuyos perfiles no cumpla por defecto las tolerancias indicadas en el apartado 0□.

En tal caso el Contratista deberá proceder a su costa a ejecutar un retaluzado.

Artículo III.17.- Excavaciones para emplazamiento

- **III.17.1- Definición y características**

Es de aplicación a esta unidad todo lo indicado en el PG3, Art. 321.

La excavación para emplazamiento consiste en el conjunto de operaciones necesarias para obtener la explanación necesaria para construir una obra de drenaje, muro o estructura a su cota de solera.

Su ejecución incluye las operaciones de excavación, nivelación, evacuación del agua del terreno, posibles entibaciones y la carga y transporte de los productos excavados a vertedero o lugar de empleo.

- **III.17.2- Condiciones de la unidad terminada**

El fondo de la excavación se ajustará a las cotas definidas en los planos con una tolerancia de 5 cm. (± 5), salvo juicio del Director de Obra

Artículo III.18.- Excavación en préstamos.

III.18.- Definición

Es de aplicación a esta unidad todo lo que el PG3, Art. 320, dice respecto a excavaciones y préstamos.

La excavación será “no clasificada”.

La autorización del Ingeniero Director de un préstamo no implica la de todo el material que pudiera extraerse de él, siguiendo el Contratista obligado a que cada partida de material que ponga en obra cumpla las especificaciones.



El Ingeniero Director puede recusar un préstamo en cualquier momento si el material no cumple las especificaciones del presente P.P.T.P., o si estima que el préstamo no ofrece garantía de uniformidad en la calidad del material.

Los materiales procedentes de préstamos se emplearán en el cimiento, y cumplirá las especificaciones de suelo “seleccionado tipo S3” con índice CBR > 20.

No se recurrirá al material de préstamo más que cuando no pueda aprovecharse, de acuerdo con las especificaciones, el procedente de la excavación, o si lo dispone el proyecto o el Ingeniero Director.

Artículo III.19.- Terraplenes

III.19.1- Definición y características

Esta unidad consiste en la extensión humectación o desecación y compactación de materiales procedentes de la excavación de la explanación ó de préstamos autorizados, en zonas de extensión tal que permita la utilización de maquinaria convencional de movimiento de tierras, y en condiciones adecuadas de drenaje.

En los terraplenes se distinguen tres zonas:

Cimiento, formado por aquella parte que está por debajo de la superficie original del Terreno Natural subyacente que ha sido vaciada durante el desbroce, la excavación de tierra vegetal ó la excavación adicional de material inadecuado.

Núcleo, parte comprendida entre el cimiento y la coronación.

Capas de asiento, formada por la parte superior del terraplén con el espesor que figure en los planos.

En el presente proyecto esta unidad se utilizará en el cimiento y núcleo de los terraplenes.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Escarificado y compactación de la superficie de asiento del relleno.
- Drenaje del cimiento si fuera necesario.
- Extensión de una tongada.
- Humectación o desecación de una tongada y compactación.
- Retirada del material degradado y su transporte a vertedero, por mala programación y nueva extensión, humectación y compactación.
- Refino de taludes.

En todo lo no especificado en este Pliego, será de obligado cumplimiento lo establecido en el art. 330 del PG-3 para terraplenes.



III.19.2- Condiciones de los materiales a emplear

Los materiales a emplear en esta unidad de obra serán suelos (no contendrán más de un 25% en peso de tamaño que exceda de 15 cm).

En el caso de emplear suelo, deberá cumplir los siguientes requisitos:

- Límite líquido inferior a cuarenta ($LL < 40$) o simultáneamente límite líquido menor de sesenta y cinco ($LL < 65$) e índice de plasticidad mayor de seis décimas del límite líquido menos nueve ($IP > 0,60 LL - 9$).
- La densidad máxima correspondiente el ensayo Proctor Normal no será inferior a un kilogramo cuatrocientos cincuenta gramos por decímetro cúbico ($1,450 \text{ kg/dm}^3$).
- El índice C. B. R. será superior a tres (3).
- El contenido de materia orgánica será inferior al dos por ciento (2%).

Artículo III.20.- Rellenos localizados

• III.20.1- Definición

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de suelos, procedentes de excavaciones o préstamos, en relleno de zanjas, trasdós de obras de fábrica, cimentación o apoyo de estribos o cualquier otra zona, que por su reducida extensión, compromiso estructural u otra causa no permita la utilización de los mismos equipos de maquinaria con que se lleva a cabo la ejecución del resto del relleno, o bien exija unos cuidados especiales en su construcción.

En la dirección longitudinal de la calzada soportada, los rellenos localizados de trasdós de obra de fábrica, «cuñas de transición», tendrán una longitud mínima de al menos diez metros (10 m) desde el trasdós de la obra de fábrica.

Caso de existir losa de transición, dicha longitud mínima habrá de ser además superior a dos (2) veces la dimensión de la losa en la referida dirección longitudinal. A partir de dicha dimensión mínima, la transición entre el relleno localizado y el relleno normal tendrá, siempre en la dirección longitudinal de la calzada soportada, una inclinación máxima de $1V/2H$.

No se consideran incluidos dentro de esta unidad los rellenos localizados de material con misión específica drenante, a los que hace referencia el artículo 421 «Rellenos localizados de material drenante» del presente Pliego y que se realizarán de acuerdo a este último.



- **III.20.2- Zonas de los rellenos**

En los rellenos localizados que formen parte de la infraestructura de la carretera se distinguirán las mismas zonas que en los terraplenes, según el apartado 330.2 del presente Pliego.

- **III.20.3- Materiales**

Se utilizarán solamente suelos adecuados y seleccionados según el apartado 330.3 del presente Pliego.

Se emplearán suelos adecuados o seleccionados, siempre que su CBR (UNE 103 502), correspondiente a las condiciones de compactación exigidas, sea superior a diez (10) y en el caso de trasdós de obra de fábrica superior a veinte (20).

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

- **III.20.4- Equipo necesario para la ejecución de las obras**

Los equipos de extendido, humectación y compactación serán los apropiados para garantizar la ejecución de la obra de acuerdo con las exigencias del presente Pliego, del Proyecto y las indicaciones del Director de las Obras.

Artículo III.21.- Formación de capas de asiento con suelo seleccionado

- **III.21.1- Definición y características**

Esta unidad consiste en la selección, carga, transporte, extensión, humectación y compactación de materiales de la calidad que se especifica en el presente artículo, procedentes de préstamos o de la traza, sobre los fondos de los desmontes y en la coronación de los terraplenes de la vía, ramales de nudo y calzadas de servicio, de acuerdo con lo especificado en los planos.

En todo lo no especificado en este Pliego, será de obligado cumplimiento lo establecido en el art. 330 del PG-3



- **III.21.2- Condiciones de los materiales a emplear**

Los materiales a emplear para la formación de las capas de asiento del firme definidas en este proyecto deberán cumplir las especificaciones de suelo seleccionado Tipo S-3 con $CBR > 20$. El cálculo del Índice C.B.R. se determinará según la Norma NLT-111/78, en las condiciones más desfavorables de humedad y densidad que admita el Pliego de prescripciones técnicas particulares. Para asegurar su valor mínimo se recomienda realizar al menos un ensayo de identificación por hectómetro, aleatoriamente situado, donde la explanada esté constituida por el terreno natural (eventualmente escarificado y compactado); y al menos una determinación del índice CBR por cada tipo de suelo de la explanada.

- **III.21.3- Criterios de aceptación**

Nivelados geométricamente puntos de cada perfil en el eje, quiebros de peralte si existen, bordes de perfil y puntos intermedios si la distancia de los puntos singulares antes citados es superior a cinco (5 m) metros, deberá cumplirse que ningún punto está por encima de la cota teórico ni cinco (5 cm) centímetros por debajo.

En el caso de no cumplirse esta especificación, el Contratista deberá proceder a su costa al escarificado de la superficie, nuevo refino y posterior compactación.

Se rechazarán aquellas capas cuyo contenido de humedad no esté comprendido entre el -2% y +1% de la óptima del ensayo Proctor Modificado.

También se rechazarán las que la densidad media obtenida sobre una muestra representativa de la capa no supere la densidad exigida en el apartado correspondiente o halla más de 2 muestras por debajo del cien por cien (100%).

Artículo III.22.- Terminación y refino de la explanada

- **III.22.1- Definición**

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir el acabado geométrico de la explanada.

- **III.22.2- Tolerancias de acabado**

En la explanada se dispondrán estacas de refino a lo largo del eje y a ambos bordes de la misma, con una distancia entre perfiles transversales no superior a veinte metros (20 m), y niveladas hasta milímetros (mm) con arreglo a los Planos.



Entre estacas, los puntos de la superficie de explanación no estarán, en ningún punto más de tres centímetros (3 cm) por encima ni por debajo de la superficie teórica definida por las estacas.

La superficie acabada no deberá variar en más de quince milímetros (15 mm), cuando se compruebe con la regla de tres metros, aplicada tanto paralela como normalmente al eje de la carretera.

Tampoco podrá haber zonas capaces de retener agua.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias antedichas serán corregidas por el Contratista a su cargo, de acuerdo con lo que señala el presente Pliego.

Artículo III.23.- Refino de taludes

III.23.1- Definición

Consiste en las operaciones necesarias para conseguir el acabado geométrico de los taludes de terraplenes, así como de los taludes de desmonte.

Artículo III.24.- Arquetas y Pozos

• III.24.1- Definición

Es de aplicación a esta unidad todo lo indicado en el PG3, Art. 410.

Esta unidad comprende la ejecución de arquetas y pozos de hormigón.

La forma y dimensiones de las arquetas y pozos serán los definidos en los planos.

• III.24.2- Materiales

El hormigón a utilizar deberá alcanzar una resistencia característica de veinticinco (25) MP_a a los veintiocho (28) días.

El acero para las armaduras será acero corrugado B-500S en barras.

Artículo III.25.- Tubos de hormigón en masa

• III.25.1.- Definición

Este grupo de unidades de obra consiste en tuberías circulares enterradas en el terreno para la conducción de las aguas de escorrentía.

• III.25.2.- Materiales

Los tubos cumplirán las condiciones fijadas en el “Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones” del MOPU.



Los tubos serán, como mínimo, de los designados como serie C en el citado Pliego, correspondientes a una resistencia en el ensayo de aplastamiento de nueve mil (9.000) kp/cm.

Los hormigones y sus componentes elementales cumplirán las condiciones del Artículo 610 del presente Pliego. Dado que se trata de elementos prefabricados procedentes de una instalación fija exterior a la obra, el hormigón de los tubos será de una calidad mínima HM-27,5, tal como establece el mencionado Pliego, aunque dicho hormigón no figure entre los tipificados en el Artículo 610.

Artículo III.26.- Tubos de hormigón armado

• III.26.1- Definición y características

Se llaman caños con tubos de hormigón armado a toda obra de drenaje transversal de la plataforma realizada con tubos circulares de hormigón armado.

Se definen como tubos de hormigón armados aquéllos que tienen una armadura con función estructural y cumplen con lo prescrito en la norma UNE 127-010:95 EX.

Los tubos de hormigón armados se definen por su diámetro interno y por la clase resistente que poseen, definidas por su carga de rotura (F_n) y su carga de fisuración (F_f) según el ensayo de aplastamiento definido en la norma UNE 127-010 que será superior a las definidas en la Tabla 15, la clase de los tubos a utilizar será la C.

Cargas de fisuración (F_f) y rotura (F_n) mínima (kN/m)									
Diámetro nominal	Espesor mínimo	Clase 60		Clase 90		Clase 135		Clase 180	
DN (mm)	(mm)	F_f	F_n	F_f	F_n	F_f	F_n	F_f	F_n
300	50	-	-	18	27	27	40,5	36	54
400	59	-	-	24	36	36	54	48	72
500	67	-	-	30	45	45	67,5	60	90
600	75	-	-	36	54	54	81	72	108
800	92	-	-	48	72	72	108	96	144
1000	109	40	60	60	90	90	135	120	180
1200	125	48	72	72	108	108	162	144	216
1400	142	56	84	84	126	126	189	168	252
1500	150	60	90	90	135	135	202,5	180	270
1600	159	64	96	96	144	144	216	192	288
1800	175	72	108	108	162	162	243	-	-
2000	192	80	120	120	180	180	270	-	-
2500	234	100	150	150	225	-	-	-	-
3000	300	120	180	180	270	-	-	-	-

Tabla 15: Cargas mínimas de ensayo



• III.26.2.- Condiciones de los materiales a emplear

➤ III.26.2.1.- Tubos de hormigón

El cemento empleado en la fabricación de los tubos cumplirá los requisitos establecidos en la norma UNE 80-301 y los establecidos en la norma UNE 80-303, cuando se empleen cementos con características especiales.

El hormigón con el que se fabrican los tubos deberán cumplir una resistencia a compresión igual o superior a 40 MPa., según el ensayo definido en el apartado 65 de la norma UNE127-010.

Los tubos no presentarán daños que pudieran influir negativamente en su comportamiento estructural. Se admiten grietas o fisuras con ancho máximo de 0,15 mm.

El diámetro y espesor de los tubos con sus tolerancias queda reflejado en la Tabla 16:

Dimensión nominal (mm)	Diámetro interior (mm)	Tolerancias (mm)	
		Diámetro nominal	Ortogonalidad de extremos
150	150	± 5	10
200	200	± 5	10
250	250	± 5	10
300	300	± 5	10
400	400	± 5	10
500	500	± 6	10
600	600	± 6	12
800	800	± 7	16
1000	1000	± 8	20
1200	1200	± 9	20
1400	1400	± 10	20
1500	1500	± 11	20
1600	1600	± 11	20
1800	1800	± 12	20
2000	2000	± 13	20
2500	2500	± 15	20
3000	3000	± 15	20

De esta tabla serán de aplicación los diámetros nominales 1000, 1200, 1500 y 1800 mm.

Las armaduras, normalmente, serán circulares e irán soldadas con las longitudinales para garantizar su posición. La cuantía geométrica mínima será el 0,25 % del área de la sección longitudinal.

Los tubos tendrán una longitud interna mínima de dos metros (2 m) y en sus extremidades dispondrán de un machihembrado en forma recta o de campana para permitir un acoplamiento elástico mediante una junta de material elastómero que permita la estanqueidad de la conducción.



Los tubos presentarán una estanqueidad de modo que aplicada una presión hidrostática de 100 kPa (1 bar aproximadamente) desde el centro de los tubos en el ensayo de estanqueidad, según el apartado 6.4.2 Estanqueidad del tubo de la Norma UNE 127 010:1995 Ex.

➤ III.26.2.2.- Lecho de apoyo

El lecho de apoyo puede ser de hormigón en masa o con material granular, según las indicaciones de los Planos.

En el caso de lecho de hormigón se empleará hormigón HM-15, cuya resistencia característica a compresión es 15 MPa.

En el caso de lecho de material granular se empleará zahorra natural o zahorra artificial cuyo huso granulométrico debe ser uno de los siguientes:

Cernido ponderal acumulado (%)				
Tamices UNE	Zahorra natural		Zahorra artificial	
	S-2	S-3	Z-2	Z-3
50	100		100	
25	75-95	100	70-100	100
10	40-75	50-85	40-70	50-80
5	30-60	35-65	30-60	35-65
2	20-45	25-50	20-45	20-45
0,40	15-30	15-30	10-30	10-30
0,080	5-15	5-15	5-15	5-15

➤ III.26.2.2.- Criterios de aceptación o rechazo

Todos los tubos deberán incluir en su marcado los siguientes conceptos:

- Marca del fabricante.
- Las siglas SAN, que indica que se trata de un tubo de saneamiento y las siglas HA que indica que se trata de un tubo de hormigón armado.
- El diámetro nominal.
- La fecha de fabricación.
- La clase resistente.
- Tipo de cemento empleado si tuviera alguna característica especial.
- Marcas de los controles a que ha sido sometido o Marca de Certificación por terceros.
- Las siglas UNE 127.010.

Si se trata de un producto en posesión de marca AENOR o de otra marca de conformidad concedida sobre la base de esta norma concedida por organismo acreditado según la norma UNE 66-511, se considerará que es conforme.



Si el producto no está certificado, se considerará que es conforme a esta norma si supera los controles y ensayos siguientes:

- Comprobación de sus características dimensionales. Se establecerán sobre 10 tubos de cada lote de 100 unidades o fracción aceptándose si no aparece ningún tubo defectuoso; si aparece alguno, se elegirá una nueva muestra, no siendo aceptable el lote si aparece alguno defectuoso.
- Estanqueidad, una prueba por cada 300 tubos o fracción.
- Aplastamiento, una prueba por cada 200 tubos o fracción.

Si uno o varios ensayos previos no presenta resultados satisfactorios, no siendo aceptado el material por la Dirección de Obra, se procederá a realizar ensayos de contraste sobre piezas elegidas al azar entre las que componen el lote, salvo que el fabricante decida retirarlo. Si los ensayos de contraste son satisfactorios, el lote es aceptado; en caso contrario se rechazará.

Artículo III.27.- Zahorras Artificiales

- **III.27.1- Definiciones**

Se define como zahorra artificial el material granular formado por áridos machacados, total o parcialmente, cuya granulometría es de tipo continuo.

Su ejecución incluye las siguientes operaciones:

- _ Preparación y comprobación de la superficie de asiento.
- _ Aportación del material.
- _ Extensión, humectación, si procede, y compactación de cada tongada.
- _ Refino de la superficie de la última tongada.

- **III.27.2- Materiales**

- **III.27.2.1.- Condiciones generales**

Los materiales procederán de la trituración de piedra de cantera o grava natural. El rechazo por el tamiz 5 UNE deberá contener un mínimo del setenta y cinco por ciento (75%), para tráfico T0 y T1 o del cincuenta por ciento (50%), para los demás casos, de elementos triturados que presenten no menos de dos (2) caras de fractura.

- **III.27.2.2.- Granulometría**

El cernido por el tamiz 80 μ m UNE será menor que los dos tercios (2/3) del cernido por el tamiz 400 μ m UNE.

La curva granulométrica estará comprendida dentro de los husos reseñados en el cuadro 501.1.


Cuadro 501.1

Tamices UNE	Cernido ponderal acumulado (%)	
	ZA (40)	ZA (25)
40	100	—
25	75-100	100
20	60-90	75-100
10	45-70	50-80
5	30-50	35-60
2	16-32	20-40
400 µm	6-20	8-22
80 µm	0-10	0-10

➤ III.27.2.3- Forma

El índice de lajas, según la Norma NLT 354/74, deberá ser inferior a treinta y cinco (35).

➤ III.27.2.4- Dureza

El coeficiente de desgaste Los Ángeles, según la Norma NLT 149/72, será inferior a treinta (30) para tráfico T0 y T1, y a treinta y cinco (35) en los demás casos. El ensayo se realizará con la granulometría tipo B de las indicadas en la cita-da Norma.

➤ III.27.2.5- Limpieza

Los materiales estarán exentos de terrones de arcilla, materia vegetal, marga y otras materias extrañas. El coeficiente de limpieza según la Norma NLT 172/86, no deberá ser inferior a dos (2). El equivalente de arena, según la Norma NLT 113/72, será mayor de treinta y cinco (35) para tráfico T0 y T1, y a treinta (30) en los demás casos.

➤ III.27.2.6- Plasticidad

El material será «no plástico» según las Normas NLT 105/72 y 106/72.

• III.27.3.- Especificaciones de la unidad terminada

➤ III.27.3.1.- Densidad

La compactación de la zahorra artificial se continuará hasta alcanzar una densidad no inferior a la que corresponda al cien por cien (100%) de la máxima obtenida en el ensayo «Proctor modificado», según la Norma NLT 108/72, efectuando las pertinentes sustituciones de materiales gruesos.



Cuando la zahorra artificial se emplee en calzadas para tráfico T3 o T4, o en arcenes, se admitirá una densidad no inferior al noventa y siete por ciento (97%) de la máxima obtenida en el ensayo «proctor modificado». El ensayo para establecer la densidad de referencia se realizará sobre muestras de material obtenidas «in situ» en la zona a controlar, de forma que el valor de dicha densidad sea representativo de aquélla. Cuando existan datos fiables de que el material no difiere sensiblemente, en sus características, del aprobado en el estudio de los materiales y existan razones de urgencia, así apreciadas por el Director de las obras, se podrá aceptar como densidad de referencia la correspondiente a dicho estudio.

➤ III.27.3.2.- Carga con placa

En las capas de zahorra artificial, los valores del módulo E2 determinado según la Norma NLT 357/86, no serán inferiores a los indicados en el cuadro 501.2.

Cuadro 501.2

Situación	E ₂ (MPa)		
	T0-T1	T2-T3	T4, arcén
Sub-base	100	80	40
Base	120	100	60

➤ III.27.3.3.- Tolerancias geométricas de la superficie acabada

Dispuestas estacas de refino, niveladas hasta milímetros (mm) con arreglo a los planos, en el eje, quiebros de peralte si existen, y bordes de perfiles transversales cuya separación no exceda de la mitad (1/2) de la distancia entre los perfiles del proyecto, se comparará la superficie acabada con la teórica que pase por la cabeza de dichas estacas.

La citada superficie no deberá diferir de la teórica en ningún punto en más de quince milímetros (15 mm) bajo calzadas con tráfico T0, T1 o T2, ni de veinte milímetros (20 mm) en los demás casos. En todos los semiperfiles se comprobará la anchura extendida que en ningún caso deberá ser inferior a la teórica deducida de la sección-tipo de los planos. Será optativa del Director de las obras la comprobación de la superficie acabada con regla de tres metros (3 m), estableciendo la tolerancia admisible en dicha comprobación, de no venir fijada en el pliego de prescripciones técnicas particulares.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias especificadas se corregirán por el constructor, a su cargo. Para ello se escarificará en una profundidad mínima de quince centímetros (15 cm), se añadirá o retirará el material necesario y de las mismas características, y se volverá a compactar y refinar.

Cuando la tolerancia sea rebasada por defecto y no existieran problemas de encharcamiento, el Director de las Obras podrá aceptar la superficie, siempre que la capa superior a ella compense la merma de espesor sin incremento de coste.



• **III.27.4.- Limitaciones de la ejecución**

Las zavorras artificiales se podrán emplear siempre que las condiciones climatológicas no hayan producido alteraciones en la humedad del material tales que se supere en más de dos (2) puntos porcentuales la humedad óptima. Sobre las capas recién ejecutadas se prohibirá la acción de todo tipo de tráfico, mientras no se construya la capa siguiente. Si esto no fuera posible, el tráfico que necesariamente tuviera que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren las rodadas en una sola zona. El constructor será responsable de los daños originados, debiendo proceder a su reparación con arreglo a las instrucciones del Director de las obras.

• **III.27.5.-Control de calidad**

➤ **III.27.5.1- Control de procedencia**

Antes del inicio de la producción, se reconocerá cada procedencia, determinándose su aptitud en función del resultado de los ensayos. El reconocimiento se realizará de la forma más representativa posible, mediante toma de muestras en los acopios o a la salida de la cinta de las instalaciones de machaqueo.

Para cualquier volumen de producción previsto se ensayará un mínimo de cuatro (4) muestras, añadiéndose una (1) más por cada diez mil metros cúbicos (10.000 m^3), o fracción, de exceso sobre cincuenta mil metros cúbicos (50.000 m^3).

Sobre cada muestra se realizarán los siguientes ensayos:

- Humedad natural, según la Norma NLT 102/72.
- Granulometría por tamizado, según la Norma NLT 104/72.
- Límite líquido e índice de plasticidad, según las Normas NLT 105/72 y 106/72.
- Proctor modificado, según la Norma NLT 108/72.
- Equivalente de arena, según la Norma NLT 113/72.
- Índice de lajas, según la Norma NLT 354/74.
- CBR, según la Norma NLT 111/78.
- Desgaste Los Ángeles, según la Norma NLT 149/72.
- Coeficiente de limpieza, según la Norma NLT 172/86.
- Además, sobre una (1) de las muestras se determinará el paso específico de gruesos y finos, según las Normas NLT 153/76 y 154/76.

➤ **III.27.5.2- Control de ejecución**

Se considerará como «lote», que se aceptará o rechazará en bloque, al material uniforme que entre en doscientos cincuenta metros (250 m) de calzada o arcén, o alternativamente en tres mil metros cuadrados (3.000 m^2) de capa, o en la fracción construida diariamente si esta fuere menor.

Las muestras se tomarán y los ensayos «in situ» se realizará en puntos previamente seleccionados mediante un muestreo aleatorio, tanto longitudinal como transversalmente.

➤ **III.27.5.3.- Compactación**

Sobre una muestra de efectivo seis unidades (6 ud) se realizarán ensayos de:



- _ Humedad natural, según la Norma NLT 102/72.
- _ Densidad «in situ», según la Norma NLT 109/72.

➤ **III.27.5.4.- Carga con placa**

Sobre una muestra de efectivo una unidad (1 ud) se realizará un ensayo de carga con placa, según la Norma NLT 357/86.

➤ **III.27.5.5.- Materiales**

Sobre cada uno de los individuos de la muestra tomada para el control de compactación, según el apartado 501.7.3.1 del presente artículo, se realizarán ensayos de:

- _ Granulometría por tamizado, según la Norma NLT 104/72.
- _ Proctor modificado, según la Norma NLT 108/72.

➤ **III.27.5.6.- Criterios de aceptación o rechazo del lote**

Las densidades medias obtenidas en la tonga-da compactada no deberán ser inferiores a las especificadas en el apartado 501.4.1 del presente artículo, no más de dos (2) individuos de la muestra podrán arrojar resultados de hasta dos (2) puntos porcentuales por debajo de la densidad exigida.

Los ensayos de determinación de humedad tendrán carácter indicativo y no constituirán por sí solos base de aceptación o rechazo. Si durante la compactación apareciesen blandones localizados, se corregirán antes de iniciar el muestreo. Para la realización de ensayos de humedad y densidad podrán utilizarse métodos rápidos no destructivos, tales como isótopos radiactivos, carburo de calcio, picnómetro de aire, etc., siempre que mediante ensayos previos se haya determinado una correspondencia razonable entre estos métodos y las Normas NLT 102/72 y 109/72. Los módulos E2 obtenidos en el ensayo de carga con placa no deberán ser inferiores a los especificados en el cuadro 501.2 del presente artículo o en el pliego de prescripciones técnicas particulares.

Caso de no alcanzarse los resultados exigidos, el lote se recompactará hasta alcanzar las densidades y módulos especificados.

Se recomienda llevar a cabo una determinación de humedad natural en el mismo lugar en que se realice el ensayo de carga con placa, así como proceder, cuando corresponda por frecuencia de control, a tomar muestras en dicha zona para granulometría y Proctor modificado.

• **III.27.6.- Criterios de aceptación o rechazo**

➤ **III.27.6.1- Áridos**

Se cumplirá lo dispuesto en el artículo 230 de este Pliego.

➤ **III.27.6.2.- Tongadas**



Las densidades medias obtenidas en el “lote” no diferirán de la referencia en más de las tolerancias permitidas; no más de dos (2) individuos de la muestra podrán arrojar resultados de hasta dos (2) puntos porcentuales por debajo de la densidad máxima Proctor modificada, determinada según la Norma NLT-108 para ese material. En los puntos que no cumplan lo anterior se realizarán ensayos de carga con placa.

Si durante la compactación o posteriormente apareciesen blandones localizados, se corregirán antes de iniciar el muestreo.

Caso de no alcanzar los resultados exigidos, el Director de las Obras decidirá si rechaza el lote, admite la recompactación o admite el escarificado, reperfilado y compactación, realizándose dos últimos nuevos ensayos de control de ejecución, fijándose especialmente en la degradación granulométrica.

➤ **III.27.6.3- Terminación**

La superficie de la capa deberá presentar un aspecto uniforme, exenta de segregaciones y con las pendientes adecuadas.

Las irregularidades de la superficie acabada que excedan los límites establecidos se corregirán por el Contratista a su cargo. Para ello, si la gradación granulométrica lo permite, se escarificará en una profundidad mínima de quince (15) centímetros, se añadirá o retirará el material necesario o de las mismas características y se volverá a refinar y compactar; sino el Director de las Obras el “lote” o especificará los medios y métodos de reparación.

Cuando la tolerancia sea rebasada por defecto y no exista problemas de encharcamiento, el Director de las Obras podrá aceptar la superficie siempre que la capa superior a ella compense la merma de espesor sin incremento de coste.

Artículo III.28.- Riegos de imprimación

• **III.28.1- Definición**

Es de aplicación a esta unidad todo lo indicado en el PG3, Art. 530.

Se define como riego de imprimación la aplicación de un ligante hidrocarbonado sobre una capa granular previamente a la colocación sobre ésta de una capa o tratamiento bituminoso.

• **III.28.2- Materiales**

➤ **III.28.2.1.- Ligante hidrocarbonado**

El ligante hidrocarbonado a emplear será la emulsión bituminosa ECI, que cumplirá el Artículo 213 del PG-3/75 en su nueva redacción de la O.M. de 21 de enero de 1988.

La dotación del ligante será de uno coma cinco kilogramos por metro cuadrado (1,25 kg/m²). No obstante, el Director de las obras podrá modificar tales dotaciones a la vista de las pruebas realizadas.



La dotación del ligante quedará definida por la cantidad que la capa que se imprime sea capaz de absorber en un periodo de veinticuatro horas (24 h.).

- **III.28.3.- Control de calidad**

III.28.3.1.- Control de procedencia

El suministrador del ligante hidrocarbonado deberá proporcionar un certificado de calidad, en el que figuren su tipo y denominación, así como la garantía de que cumple las prescripciones exigidas en el correspondiente artículo del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Generales.

- **III.28.3.2.- Control de recepción**

Por cada treinta toneladas (30 t), o por cada partida suministrada si ésta fuera de menor cantidad, de ligante hidrocarbonado se tomarán muestras con arreglo a la norma NLT-121/86 y se realizarán los siguientes ensayos según la naturaleza del ligante hidrocarbonado.

- Carga de partículas (NLT-194/84), identificando la emulsión como aniónica o catiónica.
- Residuo por destilación, (NLT-139/84).
- Penetración sobre el residuo de destilación, (NLT-124/84).

Con independencia de lo anteriormente establecido, cuando el Director de las obras lo estimare conveniente, se llevarán a cabo las series de ensayos que considerase necesarios para la comprobación de las demás características reseñadas en los Pliegos de Prescripciones Técnicas.

- **III.28.3.3.- Control de ejecución**

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al resultante de aplicar el menor de los tres (3) criterios siguientes:

- Doscientos cincuenta metros (250 m).
- Tres mil metros cuadrados (3000 m²).
- La fracción imprimada diariamente.

Las dotaciones de ligante hidrocarbonado, se comprobarán mediante el pesaje de bandejas metálicas u hojas de papel, u otro material similar, colocadas sobre la superficie durante la aplicación del ligante.

Se comprobará la temperatura ambiente, la de la superficie a imprimir, y la del ligante hidrocarbonado mediante termómetros colocados lejos de cualquier elemento calefactor

- **III.28.3.4.- Criterios de aceptación o rechazo**

Los criterios de aceptación o rechazo serán fijados por el Director de las Obras.



Artículo III.29.- Riegos de Adherencia

- **III.29.1.- Definición**

Se define como riego de adherencia la aplicación de un ligante hidrocarbonado sobre una superficie bituminosa, previamente a la colocación sobre éste de una capa bituminosa o tratamiento bituminoso.

- **III.29.2.- Materiales**

Los ligantes hidrocarbonados a emplear son los siguientes:

ECR-0, que cumplirán las prescripciones del artículo 213.

- **III.29.3.- Dotación de los materiales**

Para los riegos de adherencia con emulsión ECR-0 se empleará una dotación de medio kilogramo por cada metro cuadrado (0,5 kg/m²)

Artículo III.30.- Mezclas bituminosas en caliente

- **III.30.1.- Definición**

Es de aplicación a esta unidad todo lo indicado en el PG3, Art. 542.

Se define como mezcla bituminosa en caliente la combinación de un ligante hidrocarbonado, áridos (incluidos el polvo mineral) y eventualmente aditivos, de manera que todas las partículas del árido queden recubiertas por una película homogénea de ligante. Su proceso de fabricación implica calentar el ligante y los áridos (excepto eventualmente el polvo mineral de aportación), y se pone en obra a temperatura muy superior a la ambiente.

Las mezclas bituminosas en caliente a emplear en este proyecto son la tipo D-20, S-20 y G-25 de las definidas en el correspondiente artículo del PG-3.

- **III.30.2.- Materiales**

- **III.30.2.1.- Ligante hidrocarbonado**

El ligante bituminoso a emplear será un betún de penetración B-60/70.

El ligante deberá cumplir las especificaciones del Artículo 211 de este Pliego Particular.

- **III.30.2.2.- Áridos**

Los áridos se producirán o suministrarán en fracciones granulométricas diferenciadas, que se acopiarán y manejarán por separado hasta su introducción en las tolvas en frío.



Antes de pasar por el secador de la central de fabricación el equivalente de arena, (NLT-113/72), del árido obtenido combinando las distintas fracciones de los áridos (incluido el polvo mineral) según las proporciones fijadas en la fórmula de trabajo, deberá ser superior a cincuenta (50). De cumplirse esta condición, su índice de azul metileno, (NLT-171/86), deberá ser inferior a uno (1).

○ **III.30.2.2.1.-Árido grueso**

III.30.2.2.1.1.- Definición

Se define como árido grueso a la parte del conjunto de fracciones granulométricas retenida en el tamiz UNE 2,5 mm.

El árido grueso se obtendrá triturando piedras de cantera o grava natural. El rechazo del tamiz UNE 5 mm deberá contener una proporción mínima de partículas que presenten dos (2) o más caras de fractura, (NLT-358/87), no inferior al setenta por ciento (70%) en el pavimento y el setenta y cinco por ciento (75% en la zahorra artificial).

El árido grueso deberá estar exento de terrones de arcilla, materia vegetal, marga u otras materias extrañas. Su proporción de impurezas, (NLT-172/86), deberá ser inferior al cinco por mil (0,5%) en masa. En caso contrario, el Director de las obras podrá exigir su limpieza por lavado, aspiración u otros métodos por él aprobados, y una nueva comprobación.

El máximo valor del coeficiente de desgaste Los Ángeles del árido grueso, (NLT-149/72) con granulometría B no deberá ser superior a 28, para los áridos a emplear en capas de rodadura y en las de base.

El mínimo coeficiente de pulido acelerado, (NLT-174/72), del árido grueso a emplear en capas de rodadura, deberá ser superior a cuarenta centésimas (0,40).

El máximo índice de lajas de las distintas fracciones del árido grueso, (NLT-354/74) no deberá ser superior a treinta (30).

Se considerará que la adhesividad es suficiente si, en mezclas abiertas o drenantes, la proporción de árido totalmente envuelto después del ensayo de adhesividad a los áridos de los ligantes bituminosos en presencia del agua, (NLT-166/76), fuera superior al noventa y cinco por ciento (95%) o si, en los demás tipos de mezcla, la pérdida de resistencia en el ensayo de inmersión -compresión, (NLT-162/84), no rebasase el veinticinco por ciento (25%).

Podrá mejorarse la adhesividad entre el árido y el ligante hidrocarbonado mediante activantes o cualquier otro producto sancionado por la experiencia. En tales casos, el Director de las obras establecerá las especificaciones que tendrán que cumplir dichos aditivos y las mezclas resultantes.

○ **III.30.2.2.2.-Árido fino**

Se define como árido fino a la parte del conjunto de fracciones granulométricas cernida por el tamiz UNE 2,5 mm y retenida por el tamiz UNE 80 micras.



El árido fino podrá proceder de la trituración de piedra de cantera o grava natural en su totalidad, o en parte de areneros naturales.

Si el árido fino procediese, en todo o en parte, de areneros naturales, el Director de las obras deberá señalar la proporción máxima de arena natural a emplear en la mezcla, la cual no deberá ser superior al veinticinco por ciento (25%).

El árido fino deberá estar exento de terrones de arcilla, materia vegetal, margas u otras materias extrañas.

El material que se triture para obtener árido fino deberá cumplir las condiciones exigidas al árido grueso sobre coeficiente de desgaste Los Ángeles.

Se considerará que la adhesividad es suficiente si, en mezclas abiertas o drenantes, el índice de adhesividad obtenido por el ensayo de adhesividad a los áridos finos de los ligantes bituminosos (NLT-355/74), fuera superior a cuatro (4); o si, en los demás tipos de mezcla, la pérdida de resistencia en el ensayo de inmersión-compresión, (NLT-162/84), no rebasase el veinticinco por ciento (25%).

Podrá mejorarse la adhesividad entre el árido y el ligante hidrocarbonado mediante activantes o cualquier otro producto sancionado por la experiencia. En tales casos, el Director de las obras establecerá las especificaciones que tendrán que cumplir dichos aditivos y las mezclas resultantes.

○ **III.30.2.2.3.-Polvo mineral**

Se define como polvo mineral a la parte del conjunto o fracciones granulométricas cernida por el tamiz UNE 80 micras.

El polvo mineral podrá proceder de los áridos, separándose de ellos por medio de los ciclones de la central de fabricación o aportarse a la mezcla por separado de aquéllos como un producto comercial o especialmente preparado.

El polvo mineral que quede inevitablemente adherido a los áridos tras su paso por el secador en ningún caso podrá rebasar el dos por ciento (2%) de la masa de la mezcla. Sólo si se asegurase que el polvo mineral procedente de los áridos cumple las condiciones exigidas al de aportación, podrá el Director de las obras rebajar o incluso anular la proporción mínima de éste.

La densidad aparente del polvo mineral, (NLT-176/74), deberá estar comprendida entre cinco y ocho décimas de gramo por centímetro cúbico (0,5 a 0,8 g/cm³).

El coeficiente de emulsibilidad, (NLT-180/74), deberá ser inferior a seis décimas (0,6).

● **III.30.3.-Especificaciones de la unidad terminada**

➤ **III.30.3.1.-Tipo y composición de la mezcla**

Los tipos de mezclas bituminosas en caliente a emplear en este proyecto son:



Mezcla bituminosa en caliente tipo G-25 como capa base de calzada.

Mezcla bituminosa en caliente tipo S-20, como capa intermedia en calzada y arcenes.

Mezcla bituminosa en caliente tipo D-20, como capa de rodadura en calzada y arcenes.

Los husos granulométricos de estas mezclas se recogen en la tabla siguiente. El análisis granulométrico se hará según la norma NLT-150.

Husos granulométricos de MBC											
HUSOS GRANULOMETRICOS PARA MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE											
CERNIDO ACUMULADO (% en masa) CEDAZOS Y TAMICES UNE											
40 25 20 12,5 10 5 2,5 0,63 0,32 0,16 0,08											
0 0 0 0											
DEN	D8				100	70-	45-70	18-	12-	8-	5-10
SO	D1		100	80-	72-87	90	35-50	34	25	17	5-8
	2	100	80-	95	60-75	50-	25-50	18-	13-	7-	5-8
	D2		95	65-		65		30	23	15	
	0			80		47-		18-	13-	7-	
						62		30	23	15	
SEM	S1		100	80-	71-86	47-	30-45	15-	10-	6-	4-8
I-	2	100	80-	95	60-75	62	30-45	25	15	13	4-8
DEN	S2	40	80-	95	65-	55-70	43-	30-45	15-	10-	6-
SO	0		95	75-	80		58	25	15	13	4-8
	S2			88	60-	40-		15-	10-	6-	
	5			75		55		25	15	13	
GRU	G	100	75-	55-	47-67	28-	20-35	8-20	4-14	3-9	2-6
ESO	20	100	75-	95	75	40-60	46	20-35	8-20	4-14	3-9
	G		95	65-	47-	26-					
	25			85	67	44					
ABIE	A1		100	65-	50-75	20-	5-20				2-4
RTO	2	100	65-	90	35-60	40	5-20				2-4
	A2		90	45-		15-					
	0			70		35					
DRE	P1		100	75-	60-90	32-	10-18	6-12			3-6
NAN	2		100	100	50-80	50	10-22	6-12			3-6
TE	P			70-		15-					
	A1			100		30					
	2										

➤ III.30.3.2.-Densidad

En mezclas bituminosas densas, semidensas y gruesas, la densidad (NLT-168/90) no deberá ser inferior al noventa y siete por ciento (97%) de la densidad de referencia (ver apartado correspondiente).

En mezclas abiertas y drenantes, los huecos de la mezcla no podrán diferir en más de dos (± 2) puntos porcentuales de los obtenidos aplicando a la granulometría y dosificación media de la fórmula de trabajo la compactación prevista en el ensayo Marshall (NLT-159/86).

➤ III.30.3.3.-Características geométricas



La superficie acabada al ser comprobada con una regla de tres (3 m), según la norma NLT-334/88 no deberá presentar irregularidades superiores a las máximas fijadas en la tabla 542.11P.

La regularidad superficial, medida por el coeficiente viógrafo según la Norma NLT-332/87, no deberá exceder de los límites fijados en dicha tabla para cada tipo de capa de mezcla bituminosa.

LÍMITES DE LA IRREGULARIDAD SUPERFICIAL				
CAPA	VELOCIDAD ESPECÍFICA	MÁXIMO COEFICIENTE DE VIÁGRAFO (dm ² /hm) (NLT-332/87)		Irregularidad Máxima (mm) bajo regla de 3 m (NLT-334/88)
		Media del lote	Máxima en 1 hm	
RODADURA	≥ 100	5	15	4
	< 100	7	20	5
INTERMEDIA	≥ 100	7	20	6
	< 100	10	25	7
BASE	≥ 100	15	25	9
	< 100	20	30	10

➤ III.30.3.4.-Características antideslizantes

En capas de rodadura, la textura superficial (NLT-335/87) no deberá ser inferior a siete décimas de milímetro (0,7 mm) y el mínimo Coeficiente de Resistencia al Deslizamiento (NLT-175/88) no deberá ser inferior a sesenta y cinco centésimas (0,65) medido después de dos (2) meses de la apertura al tráfico.

• III.30.4.-Tolerancias en las características

➤ III.30.4.1.-Granulometría

Las tolerancias admisibles, en más o menos, respecto de la granulometría de la fórmula de trabajo serán las siguientes referidas a la masa total de áridos (incluido el polvo mineral) serán las establecidas en la tabla siguiente: Tolerancias en % sobre la masa total de áridos.

Tolerancias en % sobre la masa total de los áridos

Característica	T0, T1; T2 pavimento calzada	T0; T1; T2 Base calzada y pavimento arcén T3; T4 Pavimento calzada	Resto
Fracción > 2,5 mm	± 4	± 6	± 8
2,5 mm > Fracc > 80 μm	± 3	± 3	± 4
80 μm	± 1	± 1	± 2



➤ III.30.4.2.-Dosificación de ligante hidrocarbonado

Las tolerancias admisibles, en más o menos, respecto de la dosificación de ligante hidrocarbonado respecto de la fórmula de trabajo serán los valores expulsados en porcentaje en masa sobre el total de los áridos (incluido el polvo mineral) que hay en la tabla siguiente: Tolerancias del ligante residual en función de la capa y categoría de vía que se trate.

Tolerancias del ligante residual

Capa	Tolerancia
T0; T1 y T2 Pavimento Calzada	$\pm 0,1\%$
T0; T1 y T2 Base calzada y pavimento arcén T3; T4 Pavimento de calzada	$\pm 0,15\%$
Resto	$\pm 0,2\%$

➤ III.30.4.3.-Densidad

En mezclas bituminosas densas, semidensas y gruesas, la densidad no deberá ser inferior al noventa y siete por ciento (97%) de la densidad máxima.

➤ III.30.4.4.-De regularidad superficial 10000000

Las irregularidades que excedan de las tolerancias especificadas, así como las zonas que retengan agua sobre la superficie, deberán corregirse según las instrucciones del Director de las obras.

• III.30.5.- Limitaciones de la ejecución

Salvo autorización expresa del Director de las obras, no se permitirá la puesta en obra de mezclas bituminosas en caliente:

- Cuando la temperatura ambiente a la sombra sea inferior a cinco grados Celsius (5°C), salvo si el espesor de la capa a extender fuera inferior a cinco centímetros (5 cm), en cuyo caso el límite será de ocho grados Celsius (8°C). Con viento intenso, después de heladas o en tableros de estructuras, el Director de las Obras podrá aumentar estos límites, a la vista de los resultados de compactación obtenidos.
- Cuando se produzcan precipitaciones atmosféricas intensas.

Terminada su compactación podrá abrirse a la circulación la capa ejecutada, tan pronto como haya alcanzado la temperatura ambiente.



• III.30.6.- Control de calidad

Para el control de la fabricación y ejecución de las mezclas descritas en este artículo se establecerán los **lotes** indicados en la siguiente tabla: Lotes, en función del tipo de suministro y de la situación de la capa del firme y categoría de tráfico pesado.

Lotes

SITUACIÓN DE LA CAPA Y CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	TAMAÑO DEL LOTE PARA CONTROL DE FABRICACIÓN (La menor de las cantidades indicadas)	
	Lote 1	Lote 2
Calzada T0, T1, T2	200 m ³ ó lo fabricado en medio día	500 m ³ ó lo fabricado en un día
Calzada T3, T4; Arcén T0, T1	250 m ³ ó lo fabricado en medio día	600 m ³ ó lo fabricado en un día
Otros casos	300 m ³ ó lo fabricado en medio día	800 m ³ ó lo fabricado en dos días
SITUACIÓN DE LA CAPA Y CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	TAMAÑO DEL LOTE PARA CONTROL DE EJECUCIÓN (La menor de las cantidades indicadas)	
	Lot 3	Lot 4
Calzada T0, T1, T2	250 m de calzada ó 350 m de arcén ó 2000 m ² ó lo ejecutado en un día	3500 m ²
Calzada T3, T4; Arcén T0, T1	300 m de calzada ó 400 m de arcén ó 2500 m ² ó lo ejecutado en un día	4000 m ²
Otros casos	350 m de calzada ó 500 m de arcén ó 3500 m ² ó lo ejecutado en dos días	5000 m ²

➤ III.30.6.1.- Control del suministro de ligante

Se cumplirá lo establecido en el artículo 211 de este Pliego.

➤ III.30.6.2.- Control del suministro de áridos

En el control de los áridos se cumplirá lo establecido en el artículo 230 de este.

➤ III.30.6.3- Control del suministro del polvo mineral de aportación

Cada partida que llegue a obra vendrá acompañada de un certificado de calidad del fabricante con identificación de tipo y características o de un certificado de un laboratorio acreditado que exprese las características del “lote”. De cada partida se tomarán al menos dos muestras. Una de las muestras se conservará hasta el final del período de garantía; sobre la otra muestra se determinarán Granulometría y Densidad aparente.



Al menos una (1) vez cada semana de producción se determinará el coeficiente de emulsibilidad.

➤ III.30.6.4.- Control de ejecución

Antes de iniciar la fabricación y siempre que se considere necesario, se medirá la temperatura ambiente para tener en cuenta las limitaciones establecidas.

Se inspeccionará que el equipo de fabricación es el aprobado y que su funcionamiento es adecuado: Se comprobará el ajuste de las salidas de las tolvas y de los dosificadores.

Se comprobará la humedad de los áridos en los silos en caliente de las centrales cuyo secador no sea a la vez mezclador en cuyo caso se comprobará la humedad de la mezcla.

Antes de verter la mezcla del elemento de transporte a la extendidora, se comprobará su aspecto y se medirá la temperatura.

Se comprobará frecuentemente el espesor extendido mediante un punzón con escala graduada en milímetros.

En las zonas ya extendidas, donde se aprecie contaminación o segregación en un examen visual, se tomarán muestras y repetirán los ensayos de granulometría y contenido de ligante y, si su resultado fuere desfavorable, se procederá a levantar el área afectada transportando este material a vertedero o lugar señalado por la Dirección de las Obras

Al menos una vez a la semana se verificará la exactitud de las básculas de dosificación y el correcto funcionamiento de los indicadores de temperatura de áridos y ligante.

Se establecerá un Plan de ensayos cuyos mínimos son los indicados en las dos tablas siguientes:

Control de la fabricación

Lote	Muestras por lote	Ensayos
Lot 1	1 a la entrada del secador	Granulometría árido combinado Equivalente de Arena
	1 a la entrada del mezclador	Granulométrico
	1 a la salida del mezclador	Granulometría árido extraído, NLT-165 Ligante extraído, NLT-164
Lot 2	1 (3 probetas)	Huecos Ensayo Marshall Esgurrimiento

Control de la ejecución

Lote	Muestras por lote	Ensayos
Lot 4	1	Regularidad superficial
Lot 3	5 testigos	Dotación Espesor
	5	Granulometría Adherencia



1 por hm	Textura superficial, NLT-335 Resistencia al deslizamiento, NLT-175
----------	---

El Director de las Obras podrá ordenar la realización de ensayos adicionales si en la inspección visual se observan aspectos diferenciados por zonas o existen cambios en las características de las capas de asiento.

➤ **III.30.6.5.- Capa terminada**

Se extraerán testigos de modo aleatorio tanto longitudinalmente, en número no inferior a cinco (5) por “lote”, y se determinará su densidad, espesor y contenido de ligante.

En capas de rodadura se realizarán los ensayos siguientes, aleatoriamente situados de forma que haya al menos uno por hectómetro, y no antes de que transcurran dos (2) meses desde la apertura a la circulación:

- Círculo de arena
- Resistencia al deslizamiento

➤ **III.30.6.6.- Control geométrico de la capa terminada**

Se cumplirá lo prescrito en el artículo 500 de este Pliego.

• **III.30.7.- Criterios de aceptación o rechazo**

➤ **III.30.7.1- Ligante**

Se cumplirá lo prescrito en el artículo 211 de este Pliego.

➤ **III.30.7.2.- Áridos**

Se cumplirán las prescripciones del artículo 230 de este Pliego.

➤ **III.30.7.3.- Fabricación**

En centrales con tambor secador, se rechazarán las mezclas cuya humedad fuere superior al uno por ciento (1%) en masa del total. En las demás centrales, se retirarán los áridos de los correspondientes silos en caliente cuando presenten humedad excesiva.

Se rechazarán todas las mezclas segregadas, carbonizadas o sobrecalentadas, las mezclas con espuma y aquéllas cuya envuelta no fuera homogénea.

• **III.30.8- Capa terminada**

➤ **III.30.8.1.- Densidad**

En mezclas densas, semidensas y gruesas, la densidad media obtenida en el “lote” no deberá ser inferior a la de referencia; no más de tres (3) individuos de la muestra ensayada podrán presentar resultados que bajen de la densidad de referencia en más de dos (-2%) puntos porcentuales.



En los puntos que no cumplan lo anterior, se repetirá la extracción de testigos y la realización de ensayos de confirmación. Caso de no alcanzar los resultados exigidos se rechazará el lote.

➤ **III.30.8.2.- Características geométricas**

Se cumplirá lo establecido en el artículo 500 de este Pliego.

La superficie acabada no deberá rebasar la teórica en ningún punto, excepto en capas de rodadura. El espesor medio obtenido en el “lote” no deberá ser inferior al previsto en los Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares para esta capa; no más de tres (3) individuos del “lote” podrán presentar resultados individuales que bajen del especificado en más de un diez por ciento (10%).

Cuando la tolerancia sea rebasada por defecto y no existan problemas de encharcamiento, el Director de las Obras podrá aceptar la superficie siempre que la capa superior a ella compense la merma de espesor sin incremento de coste.

➤ **III.30.8.3.- Capa de rodadura. Superficie acabada**

La profundidad de textura media del “lote” no deberá resultar inferior al valor prescrito. No más de un (1) individuo de la muestra ensayada podrá presentar un resultado individual inferior a dicho valor en más del veinticinco (25%) del mismo.

El valor medio de los resultados del ensayo de resistencia al deslizamiento en el “lote” no deberá ser inferior al valor prescrito. No más de un (1) individuo de la muestra ensayada podrá presentar un resultado individual inferior a dicho valor en más de cinco centésimas (0,05).

• **III.30.9.- Capa terminada**

➤ **III.30.9.1.- Densidad**

En mezclas densas, semidensas y gruesas, la densidad media obtenida en el “lote” no deberá ser inferior a la de referencia; no más de tres (3) individuos de la muestra ensayada podrán presentar resultados individuales que bajen de la densidad de referencia en más de dos (- 2%) puntos porcentuales.

En los puntos que no cumplan lo anterior, se repetirá la extracción de testigos y la realización de ensayos de confirmación. Caso de no alcanzar los resultados exigidos se rechazará el lote.

➤ **III.30.9.2.- Características geométricas**

Se cumplirá lo establecido en el artículo 500 de este Pliego.

La superficie acabada no deberá rebasar la teórica en ningún punto, excepto en capas de rodadura. El espesor medio obtenido en el “lote” no deberá ser inferior al previsto en los Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares para esta capa; no más de tres (3) individuos del “lote” podrán presentar resultados individuales que bajen del especificado en más de una diez por ciento (10%).

Cuando la tolerancia sea rebasada por defecto y no existan problemas de encharcamiento, el Director de las obras podrá aceptar la superficie siempre que la capa superior a ella compense la merma de espesor sin incremento de coste.



➤ **III.30.9.3.- Capa de rodadura. Superficie acabada**

La profundidad de textura media del “lote” no deberá resultar inferior al valor prescrito, No más de un (1) individuo de la muestra ensayada podrá presentar un resultado individual inferior a dicho valor en más de veinticinco por ciento (25%) del mismo.

El valor medio de los resultados del ensayo de resistencia al deslizamiento en el “lote” no deberá ser inferior al valor prescrito. No más de un (1) individuo de la muestra ensayada podrá presentar un resultado individual inferior a dicho valor en más de cinco centésimas (0,05).

Si no se cumplen estas condiciones, el Director de las obras rechazará el “lote” o especificará los medios y métodos de reparación. El Contratista elegirá entre realizar estas correcciones a su cargo o demoler el lote y retirarlo al vertedero.

Artículo III.31.- Armaduras de acero a emplear en hormigón estructural

• **III.31.1.- Definición**

Se definen como armaduras de acero a emplear en hormigón el conjunto de barras de acero que se colocarán en el interior de la masa de hormigón para ayudar a éste a resistir los esfuerzos a que está sometido.

En el caso de mallazo electrosoldado, se incluirá en la definición de la unidad la separación.

• **III.31.2.- Materiales**

Los materiales a utilizar serán barras corrugadas, según se indique en los Planos y cumplirán las condiciones de los materiales básicos de este Pliego.

➤ **III.31.2.1.- Forma y dimensionamiento**

Las formas y dimensiones de las armaduras serán las señaladas en los Planos de Proyecto y en las listas de hierros de armadura.

• **III.31.3.- Colocación de las armaduras**

➤ **III.31.3.1.- Generalidades**

Las armaduras se colocarán limpias, exentas de óxido no adherente, pintura grasa o cualquier otra sustancia perjudicial. Se dispondrán de acuerdo con las indicaciones del proyecto, sujetas entre sí y al encofrado de manera que no puedan experimentar movimientos durante el vertido y compactación del hormigón, y permitan a éste envolverlas sin dejar coqueras.

Se prohíbe el empleo simultáneo de aceros de características mecánicas diferentes.

➤ **III.31.3.1.2.- Distancia entre barras y distancia a los paramentos**

La distancia entre barras y la distancia a los paramentos se determinará de acuerdo al artículo 66 de la EHE.



Caso de tratar las superficies vistas del hormigón por abujardado o por cincelado, el recubrimiento de la armadura se aumentará en un centímetro (1 cm). Estos aumentos se realizarán en el espesor de hormigón sin variar la disposición de la armadura.

Los espaciadores entre las armaduras y los encofrados podrán ser de hormigón, mortero, plástico rígido o material similar y deberán haber sido diseñados específicamente para ese fin.

El hormigón o el mortero que constituye los apoyos debe ser de una calidad comparable a la del mortero extraído del hormigón que constituya la obra.

Para asegurar la buena ligazón del hormigón con los separadores de plástico, éstos deben presentar en la superficie agujeros en, al menos, el 25 % de su superficie bruta.

La distancia entre dos separadores situados en un plano horizontal será no superior a un metro (1 m) y para los situados en un plano vertical no superior a dos metros (2 m).

Las muestras de los mismos, se someterán a la aprobación de el Equipo de Control de las Obras antes de su utilización.

Se dispondrán todos los elementos necesarios para asegurar la indeformabilidad del conjunto de armaduras antes y durante la ejecución del hormigonado.

En particular se dispondrán "pates" cuya separación máxima será de dos metros (2 m).

En cruces de hierro y zonas críticas se prepararán con antelación, planos exactos a escala de las armaduras y de los distintos redondos que se entrecruzan.

- **III.31.4.- Anclaje de las armaduras**

Los anclajes de las armaduras se realizarán de acuerdo con lo establecido en el artículo 66.5 de la EHE

- **III.31.5.- Empleo de las armaduras**

- **III.31.5.1.- Generalidades**

Mientras sea posible no se dispondrán más que aquellos empalmes indicados en los planos; empalmes que deberán quedar alejados de las zonas en las que la armadura trabaje a su máxima carga.

Los empalmes podrán realizarse por solapo o por soldadura.

Se admite también otros tipos de empalme, con tal de que los ensayos con ellos efectuados demuestren que esas uniones poseen una resistencia a la rotura no inferior a la de cualquiera de las dos barras empalmadas.

Como norma general, los empalmes de las distintas barras de una pieza se distanciarán unos de otros de tal modo que sus centros queden separados, en la dirección de las armaduras, a más de veinte veces el diámetro de la más gruesa de las barras empalmadas.

- **III.31.5.2.- Empalme por solapo**

Este tipo de empalme se realizará colocando las barras una sobre otra, o de cualquier otra forma que facilite la ejecución de un buen hormigonado, y zunchando las barras con alambre en toda la longitud del solapo.



Cuando se trate de barras corrugadas, la longitud del solapo no será inferior a la indicada para la longitud de anclaje en el apartado 66.5 de la EHE y no se dispondrán ganchos ni patillas.

➤ **III.31.5.3- Empalme por soldadura**

Siempre que la soldadura se realice con arreglo a las normas de buena práctica de esta técnica, y a reserva de que el tipo de acero de las barras utilizadas presente las debidas características de soldabilidad, los empalmes de esta clase podrán ejecutarse:

- A tope por resistencia eléctrica, según el método que incluye en su ciclo un período de forja.
- A tope al arco eléctrico, achaflanando los extremos de las barras.
- A solapo con cordones longitudinales, si las barras son de diámetro no superior a 25 mm.

En los empalmes a solapo por soldadura eléctrica deberá asegurarse la penetración del cordón a lo largo de la zona en la que las dos barras quedan en contacto. Para ello conviene soldar por ambos lados de la generatriz de contacto. Cuando el espesor de garganta sea igual a la mitad del diámetro como normalmente debe ocurrir, la longitud eficaz del cordón de cada lado no será inferior a cinco diámetros. En caso de que no sea posible soldar más que por un lado, lo que nunca es aconsejable, la longitud eficaz de este cordón será por lo menos igual a diez diámetros.

• **III.31.6.- Control de recepción**

El Director de Obra o la persona en quien él delegue, examinará la armadura acabada y dará su aprobación antes de que empiece el hormigonado.

Artículo III.32.- Hormigones

• **III.32.1- Definición**

Se definen como hormigones hidráulicos los productos resultantes de la mezcla íntima de cemento, árido grueso, árido fino, agua y eventualmente aditivos, que al fraguar y endurecer adquieren gran resistencia, y son empleados en la ejecución de cimientos, soleras, muros, pilas, bóvedas, puentes y demás obras de fábrica.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Estudio y composición de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.
- Fabricación de la mezcla.
- Transporte
- Puesta en obra
- Compactación (vibrado)
- Ejecución de juntas
- Curado
- Acabado



Para cada tipo de hormigón considerado se definirá su resistencia característica N/mm^2 , que se incluirá en su descripción, y su designación completa de acuerdo con el artículo 39.2 de la Instrucción EHE.

- **III.32.2.- Condiciones generales**

Se refiere este artículo a la ejecución de hormigones hidráulicos de cualquier tipo, en masa, armado o pretensado.

Estarán realizados de acuerdo con las presentes especificaciones así como las alineaciones, cotas y dimensiones indicadas en los planos, y con lo que ordene al respecto el Director de Obra.

Los hormigones cumplirán las condiciones exigidas en la "Instrucción de Hormigón Estructural E.H.E", aprobada por Real Decreto nº 2661/1998 de 11 de Diciembre.

Siempre que en una misma obra se utilicen cementos de distinto tipo, será necesario tener presente cuanto se indica en las Instrucciones vigentes, sobre la incompatibilidad de hormigones fabricados con distintos tipos de conglomerantes.

- **III.32.3.- Materiales**

- **III.32.3.1.- Conglomerantes hidráulicos**

Deberán cumplir las condiciones exigidas en el capítulo referente a materiales básicos.

El cemento a utilizar será en principio del tipo Portland, no variando el precio cualquiera que sea el tipo y cantidad utilizados de cementos, incluso si es preciso emplear cementos sulforresistentes. El Director de Obra podrá ordenar el cambio de tipo de cemento, sin variación alguna en el precio.

- **III.32.3.2.- Áridos**

Será de aplicación lo que al respecto prescribe el artículo 28 de la E.H.E.

610.3.2.1. Suministro y almacenamiento de los áridos

Los áridos se acopiarán, separados según su tamaño, sobre un suelo sólido, limpio y bien drenado a fin de evitar cualquier contaminación.

610.3.2.2. Control de recepción de los áridos

Antes de iniciar la obra será necesario realizar un estudio de las características anteriormente reseñadas. Se repetirán los ensayos siempre que varíen las condiciones de suministro bien por ser de distinta procedencia o variar el frente de la cantera, así como cuando lo indique el Director de Obra.

610.3.2.3. Criterios de rechazo y aceptación

El no cumplimiento de las condiciones exigidas es condición suficiente para calificar de no apto el árido para fabricar hormigón.

Si no se cumpliera la limitación de tamaño máximo el árido no será apto para la pieza en cuestión.

- **III.32.3.3.- Agua**

Deberá cumplir las condiciones exigidas en el capítulo de Materiales Básicos.

- **III.32.3.4.- Aditivos**

El uso de estos productos se atenderá a lo expuesto en el capítulo de Materiales Básicos.



III.32.4.- Tipos y dosificación de hormigones

Para su empleo en las distintas clases de obra, y de acuerdo con la resistencia característica mínima exigible a los veintiocho días (28 d) en probeta cilíndrica de quince centímetros (15 cm) de diámetro y treinta centímetros de altura (30 cm), se establecen los tipos de hormigón que se indica en la siguiente tabla con carácter orientativo.

Uso Estructural	Resistencia característica a compresión a 28 días En N/mm ²						
	20	25	30	35	40	45	50
HM	HM-20	HM-25	HM-30	HM-35	HM-40	HM-45	HM-50
HA	No admitido	HA-25	HA-30	HA-35	HA-40	HA-45	HA-50
HP	No admitido	HP-25	HP-30	HP-35	HP-40	HP-45	HP-50

- Donde:

HM = Hormigón en masa

HA = Hormigón armado

HP = Hormigón pretensado

El hormigón HM-15 y HM-20 sólo se utilizarán en unidades de obra no estructurales.

TIPO	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA f _{ck} (N/mm ²)	CLASE	UTILIZACIÓN
HM-15/P/40/I	15	M	Limpieza de cimiento, nivelación y rellenos
HM-20/P/40/I	20	M	Elementos de drenaje.
HA-30/P/40/IIIa+Qb	25	A	Cimientos
HA-30/F/20/IIIa+Qb	25	A	Pilotes
HA-30/P/20/IIIa+Qb	25	A	Alzados de muros y estribos.
HA-30/P/20/IIIa	25	A	Losas de tableros
HP-50/B/17/IIIa	50	P	Vigas prefabricadas.

La dosificación de los materiales será aceptada por el Director de Obra a la vista de los ensayos realizados por la Empresa Constructora y una vez efectuadas las comprobaciones oportunas.

La dosificación de los diferentes materiales destinados a la fabricación del hormigón se hará siempre en seco, con la única excepción del agua, cuya dosificación podrá hacerse en volumen.

III.32.5.- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo

En este estudio se designarán los tipos de hormigón de acuerdo con el artículo 39.2 de la Instrucción E.H.E.

La fabricación del hormigón no deberá iniciarse hasta que se haya estudiado y aprobado su correspondiente fórmula de trabajo, la cual será aceptada por el Director de Obra, a la vista de las circunstancias que concurran en la obra.

Dicha fórmula señalará exactamente:



- La utilización, si es HM, hormigón en masa, HA, hormigón armado o HP, hormigón pretensado.
- La granulometría de los áridos combinados, incluso el cemento por los tamices UNE 125, 100, 80, 50, 25, 20, 12'5, 10, 5, 4, 2, 1, 0'5, 0'25, 0'125 y 0'080
- Las dosificaciones de cemento, agua y eventualmente adiciones, por metro cúbico (m³) de hormigón fresco. Asimismo, se hará constar la consistencia. Dicha consistencia se definirá por el escurrimiento en la mesa de sacudidas o por el asiento en el cono de Abrams.
- La designación del ambiente al que estará sometido, según el apartado 8.2.1 de la EHE.
- La fórmula de trabajo habrá de ser reconsiderada, si varían alguno de los factores para los que fue estudiada, como:
 - El tipo de conglomerante.
 - El tipo, absorción o tamaño máximo del árido grueso.
 - El módulo de finura del árido fino en más de tres décimas (0'3).
 - La naturaleza o proporción de adiciones.
 - El método de puesta en obra.

La consistencia de los hormigones frescos, será la máxima compatible con los métodos de puesta en obra, compactación y acabado que se adopten. La relación agua/cemento, se fijará mediante ensayos que permitan determinar su valor mínimo, habida cuenta de las resistencias exigidas, docilidad, trabazón, métodos de puesta en obra y la necesidad de que el hormigón penetre hasta los últimos rincones del encofrado. En el caso de obras en ambientes agresivos, la relación agua-cemento será inferior a 0'45, si se emplea árido grueso de machaqueo y a 0'42 si se empleara ácido rodado.

Siempre que sea posible, la relación agua-cemento del hormigón pretensado no deberá sobrepasar el valor 0'45. Cuando razones especiales impidan a la Empresa Constructora la observancia de estos valores, se habrán de determinar nuevamente las pérdidas por fluencia y retracción que resulten del aumento del factor agua-cemento, para ser tenidas en cuenta analítica y prácticamente en la fijación de la fuerza de pretensado.

En todo caso, la dosificación elegida deberá ser capaz de proporcionar un hormigón que posea la consistencia y resistencia características mínimas exigidas. Para confirmar este extremo, antes de iniciarse las obras, se fabricará con dicha dosificación un hormigón de prueba, determinándose su consistencia y sus resistencias a compresión a los siete días (7 días) y veintiocho días (28 días).

Se tomarán los valores medios de resistencia y consistencia de 12 probetas (4 amasadas distintas de 3 probetas). Las consistencias y resistencias obtenidas se aumentarán y disminuirán respectivamente, en un veinte por ciento (20%) como mínimo para compensar la diferencia de calidad del hormigón hecho en Laboratorio de obra. Antes del comienzo de fabricación del hormigón, se realizarán los ensayos característicos previstos en la EHE, fabricando en la planta 6 amasadas distintas con la dosificación propuesta.

• III.32.6.- Fabricación del hormigón

Los áridos se suministrarán fraccionados. El número de fracciones, deberá ser tal que sea posible cumplir las tolerancias exigidas en la granulometría del árido combinado. En general se utilizarán tres tamaño por lo menos para hormigones armados y cuatro para hormigones pretensados.



Salvo que el Director de Obra señale explícitamente que la fabricación de la mezcla ha de hacerse por un sistema determinado, tal operación podrá realizarse por uno cualquiera de los procedimientos que se detallan a continuación.

- **III.32.6.1.- Mezcla en central**

Los dispositivos para la dosificación de los diferentes materiales deberán ser automáticos, con una exactitud superior al uno por ciento (1 %) para el cemento y dos por ciento (2 %) para los áridos, a fin de eliminar los errores de apreciación en que puedan incurrir las personas encargadas de efectuar las medidas. Todas las operaciones de dosificación deberán ser vigiladas por las personas especializadas en quien delegue el Director de Obra.

La instalación de hormigonado será capaz de realizar una mezcla regular e íntima de los componentes, proporcionando un hormigón de color y consistencia uniformes.

En la hormigonera deberá colocarse una placa, en la que se haga constar la capacidad y la velocidad en revoluciones por minuto (r.p.m) recomendadas por el fabricante, las cuales nunca deberán sobrepasarse.

Las paletas de la hormigonera deberán estar en contacto con las paredes de la cuba, sin dejar huelgo apreciable, ya que este huelgo puede originar la disgregación de la mezcla por la segregación de los componentes finos del hormigón. Por ello, si se utilizan hormigoneras cuyas paletas no son solidarias con la cuba, se hace necesario comprobar periódicamente el estado de estas paletas y proceder a su sustitución cuando, por el uso, se hayan desgastado sensiblemente.

Excepto para el hormigonado en tiempo frío, la temperatura del agua de amasado, no será superior a cuarenta grados centígrados (40° C).

Tanto el árido grueso como el árido fino y el cemento se pesarán por separado, y, al fijar la cantidad de agua que deba añadirse a la masa, será imprescindible tener en cuenta la que contenga el árido fino y, eventualmente el resto de los áridos.

Antes de introducir el cemento y los áridos en el mezclador, éste se habrá cargado en una parte de la cantidad de agua requerida para la masa, completándose la dosificación de este elemento en un período de tiempo que no deberá ser inferior a cinco segundos (5 s) ni superior a la tercera parte (1/3) del tiempo de mezclado, contados a partir del momento en que el cemento y los áridos se han introducido en el mezclador.

Como norma general los productos de adición, excepto los colorantes, que suelen incorporarse directamente a los amasijos, se añadirán a la mezcla disueltos en una parte de agua de amasado y utilizando un dosificador mecánico que garantice la distribución uniforme del producto en el hormigón.

El período de batido será el necesario para lograr una mezcla íntima y homogénea de la masa sin disgregación.

Salvo justificación especial, en hormigoneras de un metro cúbico (1 m³) o capacidad menor, el período de batido a la velocidad de régimen, contado a partir del momento en que se termina de depositar en la cuba la totalidad de cemento y los áridos, no será inferior a un minuto (1 m) ni superior a tres minutos (3 m). Si la capacidad de la hormigonera fuese superior a la indicada, se aumentará el citado período en quince segundos por cada cuatrocientos litros (400 l) de exceso sobre el m³. Para los hormigones que se van a vibrar se recomienda aumentar el tiempo de amasado hasta dos o tres minutos.

Antes de volver a cargar de nuevo la hormigonera, se vaciará totalmente su contenido.

No se permitirá volver a amasar, en ningún caso, hormigones que hayan fraguado parcialmente, aunque se añadan cantidades de cemento, áridos o agua.

Cuando la hormigonera haya estado parada más de treinta minutos (30 m), se limpiará perfectamente antes de volver a verter materiales en ella. Asimismo, se limpiará perfectamente



la hormigonera antes de comenzar la fabricación de hormigón con un nuevo tipo de conglomerante.

- **III.32.6.2.-Mezcla en camiones**

El camión mezclador, podrá ser de tipo cerrado con tambor giratorio, o de tipo abierto, provisto de paletas. Ambos tipos podrán usarse como mezcladores o agitadores.

En cualquier caso, será capaz de proporcionar mezclas uniformes y descargar su contenido sin que se produzcan segregaciones, estando equipados con un cuenta revoluciones.

La velocidad de mezclado de las mezcladoras de tambor giratorio será superior a cuatro revoluciones por minuto (4 r.p.m), y la velocidad de funcionamiento de las paletas de la mezcladora abierta, no será inferior a cuatro revoluciones por minuto (4 r.p.m), ni superior a dieciséis revoluciones por minuto (16 r.p.m).

La velocidad de agitación, para ambos tipos de mezclado, no será superior a seis revoluciones por minuto (6 r.p.m), ni inferior a 2 revoluciones por minuto (2 r.p.m).

La capacidad del mezclador será fijada por el fabricante del equipo, y el volumen de la mezcla, en ningún caso será superior al sesenta por ciento (60 %) de dicha capacidad, si se utiliza como mezclador, ni superior al ochenta por ciento (80 %) de la misma capacidad, si se usa como complemento de transporte con agitación.

Las operaciones de mezclado en los mezcladores sobre camión comenzarán dentro de los treinta minutos (30 m) que siguen a la incorporación del cemento a los áridos.

Cuando el hormigón se fabrique en un mezclador sobre camión, a su capacidad normal, el número de revoluciones del tambor o las paletas, a la velocidad de mezclado, no será inferior a cincuenta (50), ni superior a cien (100), contadas a partir del momento en que todos los materiales se han introducido en el mezclador. Todas las revoluciones que sobrepasen las cien (100) se aplicarán a la velocidad de la agitación.

La descarga del hormigón en obra, deberá hacerse dentro de la hora (1 h) que siga a la carga del mezclador. Este período de tiempo, deberá reducirse si la temperatura ambiente es elevada o existen circunstancias que contribuyan a un fraguado rápido del hormigón; tales como el uso de cementos de fraguado rápido, hormigones con baja relación agua-cemento, etc. El período podrá ampliarse si se emplean retardadores de fraguado, aprobados por el Director de Obra. La entrega del hormigón deberá regularse de manera que su puesta en obra, se efectúe de una manera continua y por lo tanto, los intervalos de entrega en amasijos destinados a obras iniciadas no deberán ser tan amplios como para permitir un fraguado de hormigón colocado, y en ningún caso, excederán de los treinta minutos (30 m).

- **III.32.6.3.- Mezcla en hormigonera**

Se hará de la misma forma que se ha señalado para la mezcla en central, excepto la dosificación que no será automática.

- **III.32.7.-Transporte del hormigón**

El transporte desde la hormigonera se realizará tan rápidamente como sea posible, empleando métodos aprobados por el Director de Obra, que impidan toda segregación, exudación y evaporación de agua o intrusión de cuerpos extraños en la masa. En ningún caso se tolerará la colocación en obra de hormigones que acusen un principio de fraguado o presenten cualquier otra alteración.



Las características de la masa varían del principio al final de cada descarga de la hormigonera. Por ello, para conseguir una mayor uniformidad, no deberá ser transportado un mismo amasijo en camiones o compartimentos diferentes. No se mezclarán amasijos de distintos tipos de cemento.

Al cargar los elementos de transporte no deben formarse con las masas montones cónicos que favorecerían la segregación.

Se aconseja limpiar el equipo empleado para el transporte después de cada recorrido. Para facilitar esta limpieza será conveniente que los recipientes utilizados sean metálicos y de esquinas redondeadas.

Cuando la fabricación de la mezcla se haya realizado en una instalación central, su transporte a obra podrá realizarse empleando camiones provistos de agitadores o camiones sin elementos de agitación, pero sólo en casos excepcionales y previa autorización del Director de Obra.

En el primer caso, se utilizarán camiones con tambores giratorios o con camiones provistos de paletas, cuya velocidad de agitación estará comprendida entre dos revoluciones por minuto (2 r.p.m) y seis revoluciones por minuto (6 r.p.m); su capacidad de transporte no será superior al ochenta por ciento (80 %) de la total fijada por el fabricante del equipo y, en cualquier caso, serán capaces de efectuar el transporte y la descarga de la mezcla en obra sin segregación de los elementos que constituyen el hormigón.

El período comprendido entre la carga del mezclador y la descarga del hormigón en obra, será inferior a una hora (1 h) y durante el período de transporte y descarga deberá funcionar constantemente el sistema de agitación.

Si se emplean camiones que no vayan provistos de agitadores, este período de tiempo deberá reducirse a treinta minutos (30 m) y deberá comprobarse que no se producen segregaciones inaceptables.

Cuando se utilicen centrales para dosificar en seco las masas y éstas hayan de ser transportadas después hasta la hormigonera, dicho transporte se realizará en vehículos provistos de varios compartimentos independientes, uno (1) por masa, o bien dos (2) por masa, uno para los áridos y otro para el cemento.

En estos casos se pondrá cuidado para evitar que, durante el recorrido, puedan producirse pérdidas de polvo de cemento. Para ello, cuando los áridos y el cemento vayan juntos en un mismo compartimento, al llenar éste se verterá primero una parte del árido, luego el cemento y finalmente el resto del árido. Si el cemento se transporta aislado deberá cubrirse adecuadamente.

En tiempo caluroso se pondrá especial atención en evitar la pérdida de agua de los amasijos por evaporación. Para ello se cubrirán los camiones con toldos u otros medios, para evitar tener que aumentar la cantidad de agua del amasado.

• **III.32.8.-Puesta en obra**

El comienzo del hormigonado de cualquier tipo de obra, deberá ser comunicado al Director de Obra para su aprobación si procede. Todo el hormigón será colocado antes que haya comenzado el fraguado inicial y en todos casos, dentro de los sesenta minutos (60 min.) después de su mezclado a menos que se le haya agregado algún aditivo, aprobado por el Director de Obra.

La máxima caída libre vertical de las masas, en cualquier punto de su recorrido, no excederá de un metro (1 m) procurándose que la descarga del hormigón en la obra, se realice lo más cerca posible del lugar de su ubicación definitiva, para reducir al mínimo las posteriores manipulaciones.



No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a dos metros (2 m), salvo autorización del Director de Obra, quedando prohibido el arrojarlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillos o hacerlo avanzar más de un metro (1 m) dentro de los moldes. Para alturas mayores deben adoptarse disposiciones adecuadas para evitar que se produzca la disgregación de la masa.

Si la ferralla es densa en una altura importante, es preciso prever medios para conducir el hormigón hasta el fondo del molde para evitar cualquier segregación.

La colocación del hormigón mediante el uso de bombas, será permitido únicamente cuando lo autorice el Director de Obra. El equipo deberá reunir las condiciones adecuadas para la ejecución de las obras, debiendo disponerse de modo que no se produzcan vibraciones capaces de afectar al hormigón recién colocado. El funcionamiento de la bomba será tal, que se produzca una corriente continua de hormigón sin porosidades. Después de cada uso el equipo será limpiado a fondo en su totalidad.

➤ **III.32.8.1.- Paramentos verticales y muros**

La colocación del hormigón se realizará de manera que se evite la segregación de las porciones finas o gruesas de la mezcla, para lo cual se extenderá en capas horizontales de espesor menor de cincuenta centímetros (50 cm) si es de consistencia plástica (de 20 a 50 mm de asentamiento) y de treinta centímetros (30 cm) si es de consistencia seca (de 0 a 20 mm de asentamiento); capas que se vibrarán cuidadosamente hasta reducir las coqueras y llegar, en los hormigones de consistencia seca, a que refluya el agua en la superficie. Se cuidará de que la lechada de cemento del hormigón no salpique los moldes ni las armaduras, y que se seque allí, antes del recubrimiento por el hormigón. Cuando se produzcan tales salpicaduras se limpiarán con cepillos de alambre o rasqueta.

• **III.32.9.-Compactación del hormigón**

El compactado del hormigón se hará siempre por vibración.

El espesor de las tongadas de hormigón, los puntos de aplicación de los vibradores y la duración del vibrado, se fijarán por el Director de Obra.

Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa sin que se produzcan disgregaciones locales.

Si se emplean vibradores de superficie, se aplicarán moviéndolos lentamente de modo que la superficie del hormigón quede totalmente húmeda extendiéndose tongadas de espesor tal, que el contacto de los vibradores alcance a toda la masa.

Si se emplean vibradores internos su frecuencia de trabajo no será inferior a seis mil revoluciones por minuto (6.000 r.p.m).

Deberán sumergirse en la masa y retirarse verticalmente, sin desplazarlos en horizontal mientras estén sumergidos en el hormigón.

Cuando se hormigone por tongadas, se introducirá el vibrador hasta que la punta penetre en la capa subyacente.

La aguja se introducirá lentamente y a velocidad constante, recomendándose, a este efecto, que no se superen los diez centímetros por segundo (10 cm/s).

La distancia entre los puntos de inmersión será adecuada para producir en toda la superficie de la masa vibrada una humectación brillante, siendo preferible vibrar en muchos puntos por poco tiempo, a vibrar en pocos puntos prolongadamente. No se introducirá el vibrador a menos de diez centímetros (10 cm) de la pared del encofrado, siempre que ello sea posible.



Los vibradores no deben tocar las armaduras; la vibración deberá acabarse siempre de forma que los puntos de inmersión progresen en sentido contrario al del avance de hormigonado.

La Empresa Constructora dispondrá en el tajo de vibradores de respuesta suficientes para prever averías. En cualquier caso el Director de Obra podrá rechazar los elementos que a su juicio resulten con defectos no admisibles de compactación.

- **III.32.10.-Juntas de hormigonado**

Las juntas podrán ser de hormigonado, de retracción y dilatación, de la forma y dimensiones indicadas en los Planos o marcadas por el D.O..

Las juntas de hormigonado, serán ubicadas donde lo indiquen los planos, o lo permita el Director de Obra.

Dichas juntas deberán resultar perpendiculares a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión y por lo general, se deberán colocar en puntos donde el esfuerzo cortante resulte mínimo.

Cuando sea necesario ejecutar juntas de hormigonado verticales, se colocarán en ellas, barras o pasadores de refuerzo, de modo que la estructura sea monolítica.

Las juntas de hormigonado, por constituir puntos débiles de la estructura deberán considerarse muy especialmente teniendo en cuenta los puntos siguientes:

- 1º.- Al terminar el hormigonado de la fase anterior, y ya iniciado el fraguado, se limpiará la superficie con chorro de aire o agua a fin de eliminar la lechada superficial y dejar los áridos al descubierto.
- 2º.- Antes de reanudar el hormigonado de la fase siguiente, se limpiará la junta de toda suciedad o árido que haya quedado suelto con chorro de aire o agua humedeciendo la superficie en el primer caso.
- 3º.- En el caso de juntas fuertemente solicitadas, se emplearán tratamientos con resinas epoxy u otras técnicas especiales.

Las juntas de retracción deberán ejecutarse cuando sean de temer los efectos debidos a la retracción; su espaciamiento estará comprendido entre cinco y doce metros (5 y 12 m) en función del tipo de hormigón y circunstancias ambientales. El sistema de ejecución deberá ser aprobado por el Director de Obra.

- **III.32.11.-Curado**

Durante el primer período de endurecimiento, deberá mantenerse la humedad del hormigón y evitar todas las causas externas, como sobrecargas o vibraciones, que puedan provocar la fisuración del elemento hormigonado. Una vez endurecido el hormigón, se mantendrán húmedas sus superficies, mediante arpilleras, esterillas u otros tejidos análogos de alto poder de retención de humedad durante siete días (7 días). En el caso de utilizar cemento 45. El curado debe estar especialmente cuidado en las primeras horas de endurecimiento.

Deberá ponerse especial atención a que estos materiales estén exentos de suciedad, sales solubles, materia orgánica, restos de azúcar en los sacos, paja en descomposición, etc, u otras sustancias que disueltas o arrastradas por el agua de curado puedan alterar el fraguado y primer endurecimiento de la superficie del hormigón.

Este plazo prescrito como mínimo, deberá aumentarse en un cincuenta por ciento (50 %) en tiempo seco, o cuando las superficies de las piezas, hayan de estar en contacto con las aguas o infiltraciones salinas, alcalinas o sulfatadas.



Como norma general el curado proseguirá hasta que el hormigón alcance el 70 % de su resistencia de cálculo.

El agua que haya de utilizarse para cualquiera de las operaciones de curado, cumplirá las condiciones que se exigen en el presente Pliego.

Las mangueras que se empleen para el riego del hormigón serán preferentemente de goma, proscribiéndose la tubería de hierro, si no es galvanizada. Asimismo, se prohíbe el empleo de tuberías que puedan hacer que el agua contenga sustancias nocivas para el fraguado, resistencia y buen aspecto del hormigón. La temperatura del agua empleada en el riego no será inferior en más de diez grados centígrados (10° C) a la del hormigón.

El curado por riego podrá sustituirse por la impermeabilización de la superficie mediante recubrimientos plásticos u otros tratamientos especiales, siempre que tales métodos ofrezcan las garantías necesarias para evitar la falta de agua libre en el hormigón durante el primer período de endurecimiento.

En el caso de utilizar el calor como agente de curado para acelerar el endurecimiento, el tratamiento no podrá comenzar más que después de un período llamado de prefraguado que debe ser al menos de tres horas (3 h) a partir del fin del hormigonado. Cuando el hormigón está a 20° C será aconsejable que la temperatura no sobrepase los setenta grados centígrados (70° C) y que la velocidad de calentamiento y de enfriamiento no exceda de quince grados centígrados por hora (15° C/h).

Se cuidará especialmente que el hormigón no pierda humedad durante el periodo de curado.

Si se emplean productos filmógenos, se recubrirán las superficies del hormigón, empleando dispositivos que aseguren un reparto homogéneo, y sin pérdidas por el viento.

La aplicación del producto se efectuará tan pronto como haya quedado acabada la superficie, antes del primer endurecimiento del hormigón.

Al proceder al desencofrado, se recubrirán también de un producto de curado, las superficies que hubieran permanecido ocultas, siempre que no produzcan manchas sobre el hormigón.

Si el rigor de la temperatura lo requiere, el Ingeniero Director de Obra, podrá exigir la colocación de protecciones suplementarias: una capa de arena, paja o materiales análogos que sean buenos aislantes térmicos.

• III.32.12.-Acabado

Las superficies del hormigón deberán quedar terminadas de forma que presenten buen aspecto, sin defectos o rugosidades que requieran la necesidad de un enlucido posterior, que en ningún caso deberán aplicarse sin previa autorización del Ingeniero Director de Obra.

Las operaciones que sea preciso efectuar para limpiar, enlucir o reparar las irregularidades de los encofrados o que presenten aspecto defectuoso, serán realizadas a expensas de la Empresa Constructora.

Las superficies de los tableros de los puentes en las calzadas, serán rugosas. No se admitirá la extensión posterior de hormigón o mortero en la superficie para obtener un alisado.

En los lugares indicados en los planos o donde ordene el Director de Obra se tratarán las superficies vistas del hormigón por uno de los sistemas siguientes: por chorro de arena a presión, por abujardado o por cincelado. En todos estos casos se harán los trabajos de acuerdo con las instrucciones concretas del Director de Obra, quien fijará las condiciones del aspecto final, para lo cual la Empresa Constructora deberá ejecutar las muestras que aquel le ordene. En todo caso se tendrá presente que la penetración de la herramienta o elemento percutor respetará los recubrimientos de las armaduras estipuladas en el presente Pliego.



El espesor adicional del hormigón no se medirá aparte, pues se considera ya incluido en las partidas correspondientes a tratamientos de superficie del hormigón.

- **III.32.13.-Limitaciones de ejecución**

El hormigonado se suspenderá, como norma general, siempre que se prevea que dentro de las cuarenta y ocho horas (48 h) siguientes la temperatura ambiente pueda descender por debajo de los cero grados centígrados (0°C). A estos efectos, el hecho de que la temperatura registrada a las nueve horas (9 h) de la mañana, hora solar, sea inferior a cuatro grados centígrados (4° C) puede interpretarse como motivo suficiente para prever que el límite prescrito será alcanzado en el citado plazo. En caso de que se caliente el agua de amasado, su temperatura no será superior a 40° C.

Las temperaturas antedichas podrá rebajarse en tres grados centígrados (3° C) cuando se proteja eficazmente la superficie del hormigón mediante sacos, paja u otros recubrimientos aislantes del frío, con espesor tal que pueda asegurarse que la acción de la helada no afectará al hormigón recién construido.

Las prescripciones anteriores serán aplicables al caso en que se emplee cemento Portland. Si se utiliza cemento tipo siderúrgico o puzolánico las temperaturas mencionadas deberán aumentarse en cinco grados centígrados (5° C).

Los límites de temperatura fijados en los dos primeros párrafos de este apartado podrán rebajarse en tres grados centígrados (3° C) si se utiliza como aditivo el cloruro cálcico con autorización del Director de Obra, cosa que no se hará nunca en hormigones armados o pretensados.

En los casos en que por absoluta necesidad y previa autorización del Director de Obra, se hormigone a temperaturas inferiores a las anteriormente señaladas, se adoptarán las medidas necesarias para que el fraguado de las masas se realice sin dificultad.

Siempre que exista peligro de helada durante la ejecución del hormigón se prohibirá el empleo de áridos heladizos.

Si no es posible garantizar que con las medidas adoptadas, se ha conseguido evitar dicha pérdida de resistencia, se realizarán los ensayos de información a que alude la Instrucción EHE, necesarios para conocer la resistencia realmente alcanzada adoptándose, en su caso, las medidas oportunas.

En el caso de hormigonado en tiempo caluroso, se cuidará, especialmente, que no se produzca la desecación de los amasijos durante el transporte. A tal fin si éste dura más de treinta minutos (30 min.) se adoptarán las medidas oportunas, tales como cubrir los camiones o amasar con agua enfriada para conseguir una puesta en obra correcta sin necesidad de alterar la relación agua-cemento.

El hormigonado se suspenderá, como norma general, en caso de lluvia, adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada del agua a las masas de hormigón. Eventualmente, la continuación de los trabajos en la forma que se proponga deberá ser aprobada por el Director de Obra.

- **III.32.14.-Control de recepción**

- **III.32.14.1.- Control de consistencia del hormigón.**

- **III.32.14.1.1- Especificaciones**

La consistencia será la especificada en los Planos o la definida por el Director de Obra, con las tolerancias que a continuación se indican:



<u>Tipo de consistencia</u>	<u>Tolerancia cm.</u>
Seca	0
Plástica	± 1
Blanda	± 1
Fluida	± 2

Como norma general no se emplearán hormigones de consistencia fluida, debiendo utilizar la consistencia plástica.

○ **III.32.14.1.2.- Ensayos**

La consistencia se medirá siempre en obra y a pie de tajo de colocación. Si se efectúa a la salida de la hormigonera y el transporte interior es importante, deberán tenerse en cuenta las posibles alteraciones durante el mismo.

El ensayo de consistencia debe emplearse como una comprobación permanente de rutina.

610.14.1.3. Criterios de rechazo y aceptación

El no cumplimiento de las especificaciones implicará el rechazo automático de la amasada correspondiente y la corrección de la dosificación.

➤ **III.32.14.2.- Control de resistencia del hormigón**

Estos ensayos se realizarán sobre probetas fabricadas y conservadas en obra, precediendo en todo con arreglo a los métodos de ensayo UNE 83303/84 y UNE 83304/84. Su objeto es comprobar, a lo largo de la ejecución, que la resistencia característica de la obra es igual o superior a la del proyecto.

○ **III.32.14.2.1.-Tipos de control**

De acuerdo con el artículo 88 de la EHE se realizará un control a nivel reducido para todos los hormigones en masa empleados en la obra que no tengan características estructurales.

Para el resto se empleará un control estadístico del hormigón (art. 88.4 de la EHE)

○ **III.32.14.2.2.-Descripción del control estadístico del hormigón**

Esta modalidad de control es la de aplicación general a las obras de hormigón armado del presente Proyecto.

Se dividirá la obra en partes sucesivas denominadas lotes, inferiores cada una al menor de los límites señalados en la tabla que se presenta a continuación. No se mezclarán en un mismo lote elementos de tipología estructural distinta, es decir, que pertenezcan a columnas distintas de la tabla. Todas las unidades de producto (amasadas) de un mismo lote procederán del mismo Suministrador, estarán elaboradas con las mismas materias primas y serán el resultado de la misma dosificación nominal.

En el caso de hormigones fabricados en central de hormigón preparado en posesión de un Sello o Marca de Calidad, en el sentido expresado en el Artículo 81º, de la EHE, se podrán aumentar los límites de la tabla al doble, siempre y cuando se den además las siguientes condiciones:



Los resultados de control de producción están a disposición del Peticionario y deberán ser satisfactorios. La dirección de Obra revisará dicho punto y lo recogerá en la documentación final de obra.

El número mínimo de lotes que deberá muestrearse en obra será de tres, correspondiendo, si es posible a lotes relativos a los tres tipos de elementos estructurales que figuran en la tabla.

En el caso de que en algún lote la f_{est} fuera menor que la resistencia característica del proyecto, se pasará a realizar el control normal sin reducción de intensidad, hasta que en cuatro lotes consecutivos se obtengan resultados satisfactorios.

○ III.32.14.2.2.- Criterios de rechazo y aceptación

Cuando la resistencia característica estimada (f_{est}) sea inferior a la resistencia característica (f_{ck}) de cálculo, se procederá como sigue:

- Si $f_{est} \geq 0,9 \times f_{ck}$, la obra se aceptará reduciéndose el abono de la unidad un porcentaje doble de la reducción de la resistencia.
- Si $f_{est} < 0,9 \times f_{ck}$, se procederá a realizar a costa de la Empresa Constructora los ensayos de información previstos en el artículo 80 de la EHE o pruebas de carga previstas en el artículo 99.2 de dicha Instrucción a juicio del Director de Obra y en su caso a demolerlos o reforzarlos.

En caso de haber optado por ensayos de información y resultar estos favorables, podrá el Director de Obra ordenar las pruebas de carga antes de decidir la demolición o aceptación. Cualquier reparación necesaria del elemento será realizada sin percibir la Empresa Constructora ningún abono por ello. Una vez realizada la reparación quedará a juicio del Director de Obra la penalización de la disminución de resistencia del hormigón en la misma proporción que en el apartado a).

- Antes de tomar la decisión de aceptar, reforzar o demoler, el Director de Obra podrá consultar con el proyectista y/o con los organismos especializados, la estimación de la disminución de la seguridad, a la vista de lo cual podrá tomar aquella incluso sin la realización de los ensayos previstos en b).

En cualquier caso, siempre que sea $f_{est} < f_{ck}$, la Empresa Constructora tiene derecho a realizar a su costa los ensayos de información previstos en el artículo 89 de la EHE, en cuyo caso la base de juicio se trasladará al resultado de estos últimos.

➤ III.32.14.3.-Control de ejecución

En el hormigón fresco, dosificado con arreglo a la fórmula de trabajo, serán admitidas las siguientes tolerancias:

Relación agua libre/cemento.....	$\pm 0'02$
Cantidad de cemento.....	$\pm 1 \%$
Áridos	$\pm 2 \%$

- Granulometría de los áridos combinados (incluido cemento):

Tamices superiores a # 5 UNE	: 14'0 % en peso
Tamices comprendidos entre # 2'5 y # 0'125 UNE	: 3'0 % en peso
Tamices hasta # 0'080 UNE	: 1'5 % en peso

La máxima flecha de irregularidad que deben presentar los paramentos en general, medida sobre una regla de dos metros (2 m) de longitud aplicada en cualquier dirección, será la siguiente:

- Superficie vista : cinco milímetros (5 mm).
- Superficie oculta: diez milímetros (10 mm)



Las tolerancias en los paramentos curvos serán las mismas, pero se medirán respecto de un escantillón de dos metros (2 m) cuya curvatura será la teórica.

Artículo III.33.- Morteros de cemento

• III.33.1.- Definición

Se definen los morteros de cemento como la masa constituida por árido fino, cemento, aditivo impermeabilizante y agua. Eventualmente puede contener algún producto de adición para mejorar sus propiedades, cuya utilización deberá haber sido aprobada por el Dirección Obra.

• III.33.2.- Materiales

Árido fino

Ver árido fino para hormigones.

Cemento

Ver materiales básicos

Agua

Ver materiales básicos

• III.33.3.- Aditivo impermeabilizante

Será un aditivo líquido, que contenga plastificante, aireante y material hidrófugo. Estará exento de cloruros y será compatible con los cementos a emplear. El fabricante garantizará el mantenimiento de la resistencia a compresión de la masa.

➤ III.33.3.1.- Tipos y dosificaciones

Para su empleo en las distintas clases de obra, se establecen los siguientes tipos y dosificaciones de morteros de cemento Portland:

MH-1 :	De doscientos cincuenta kilogramos de cemento 35 por metro/cúbico de mortero (250 kg/m ³) y mil noventa litros de árido fino por metro cúbico de mortero (1090 l/m ³).
MH-2 :	De trescientos kilogramos de cemento 35 por metro/cúbico de mortero (300 Kg/m ³) y mil sesenta y cinco litros de árido fino por metro cúbico de mortero (1.065 l/m ³).
MH-3 :	De cuatrocientos cincuenta kilogramos de cemento 35 por metro/cúbico de mortero (450 Kg/m ³) y novecientos cincuenta litros de árido fino por metro cúbico de mortero (950 l/m ³).
MH-4 :	De seiscientos kilogramos de cemento 35 por metro/cúbico de mortero (600 Kg/m ³) y ochocientos cincuenta litros de árido fino por metro cúbico de mortero (850 l/m ³).
MH-5 :	De setecientos kilogramos de cemento 35 por metro/cúbico de mortero (700 Kg/m ³) y ochocientos litros de árido fino por metro cúbico de mortero (800 l/m ³).



Estas clasificaciones son indicativas, el Director de Obra podrá modificar tal dosificación, en más o en menos, cuando las circunstancias de la obra lo aconsejen, justificándolo debidamente, mediante un nuevo estudio y los ensayos oportunos.

- **III.33.4.- Fabricación**

La mezcla podrá realizarse a mano o mecánicamente. En el primer caso, se hará sobre un piso impermeable.

El cemento y la arena se mezclarán en seco, hasta conseguir un producto homogéneo de color uniforme.

A continuación, se añadirá la cantidad de agua estrictamente necesaria para que, una vez batida la masa tenga la consistencia adecuada para la aplicación en obra.

El aditivo se incluirá según las especificaciones del fabricante.

Solamente se fabricará el mortero preciso para uso inmediato rechazándose todo aquel que haya empezado a fraguar, y el que no haya sido empleado dentro de los cuarenta y cinco minutos (45 min.) que sigan a su amasadura.

- **III.33.5.- Limitaciones de empleo**

Si es necesario poner en contacto el mortero con otros morteros de hormigón que difieren de él en la especie de conglomerante, se evitará la circulación de agua entre ellos, bien sea mediante una capa intermedia muy compacta de mortero fabricado con cualquiera de los dos conglomerantes, bien esperando que el mortero u hormigón primeramente fabricado esté seco, bien impermeabilizando superficialmente el mortero más reciente.

Se ejercerá especial vigilancia en el caso de hormigones con cementos aluminosos o cementos siderúrgicos sobresulfatados.

Artículo III.34.- Encofrados y moldes

- **III.34.1.- Definición**

Se definen como obras de encofrado las consistentes en la ejecución y desmontaje de las construcciones auxiliares necesarias para moldear los hormigones.

- **III.34.2.- Materiales**

Los encofrados podrán ser metálicos, de madera, productos de aglomerados, cartón, etc., que en todo caso deberán ser aprobados por el Director de Obra. Los de madera deben cumplir las condiciones correspondientes del capítulo de materiales básicos.

- **III.34.2.1.- Tipos**

A los efectos de las obras a que se refiere este Pliego de Condiciones, los encofrados se dividen en los tipos siguientes:

Tipo E-1: Es el que se emplea en paramentos de hormigón que posteriormente han de quedar ocultos por el terreno, o por algún revestimiento. Podrán utilizarse tablas o tablones sin cepillar y de largos y anchos no necesariamente uniformes, (Encofrado plano oculto).

Tipo E-2: Es el que se emplea en paramentos planos que han de quedar vistos.

Tipo E-3: Es el que se emplea en paramentos curvos que han de quedar vistos.



- **Condiciones especiales para los tipos de encofrado con acabado “visto”**

Además de las condiciones exigidas en el apartado anterior se tendrán en cuenta las siguientes:

Podrán utilizarse encofrados de tablas, placas de madera o acero y chapas, siguiendo las indicaciones del Director de Obra.

Para el encofrado con tablas, vale lo siguiente:

Las tablas deberán estar cepilladas y machihembradas. El espesor de la tabla será de 24 mm. El ancho oscilará entre 10 y 14 cm., las juntas deberán ir en sentido vertical u horizontal sin ninguna discontinuidad dentro del ancho de tabla. Los terminales de cada tabla se alternarán en una forma ordenada.

Si se emplean placas para el encofrado los materiales más apropiados serán: viruta de madera prensada, plástico y madera contrachapada o similares. Estas placas se pueden aplicar sobre un encofrado sencillo sin cepillar ni machihembrar como por ejemplo el encofrado “oculto”. Las juntas de estas placas discurrirán en sentido vertical y horizontal en una línea sin que deban estar alternadas.

Las juntas se rellenarán con madera o masilla; el empleo de arcilla o yeso no está permitido.

Tampoco podrá utilizarse la creta, los lápices grasos y los productos que destiñan. El producto desencofrante empleado para facilitar la operación de desencofrado no debe dejar ninguna mancha en la superficie del hormigón visto. Estas superficies deberán ser completamente lisas y exentas en lo posible de cualquier irregularidad, debiendo tener una coloración homogénea.

Los dispositivos empleados para el anclaje del encofrado habrán de ser retirados inmediatamente después de efectuado el desencofrado.

Los alambres y anclajes del encofrado que no puedan quitarse fácilmente (será permitido únicamente en casos excepcionales y con la autorización del Director de Obra) habrán de cortarse a golpe de cincel a 2 cm como mínimo de la superficie vista del hormigón. No está permitido el empleo de soplete para cortar los salientes de los anclajes. Los agujeros de anclaje habrán de cincelarse limpiamente o prever conos de material plástico o blando, que una vez efectuado el desencofrado fácilmente puedan quitarse. Los agujeros de anclaje se rellenarán con hormigón del mismo color que el empleado en la obra de fábrica. Es imprescindible en todo caso disponer de anclajes en línea y equidistantes. Allí donde sea posible se emplearán entibaciones exteriores.

- **III.34.3.- Desencofrado**

Ningún elemento de obra podrá ser desencofrado antes de que el hormigón haya endurecido suficientemente y el Director de Obra dé su autorización.

Los productos que se empleen como desencofrantes deberán ser aprobados previamente por el Director de Obra.

El plazo que ha de mediar entre la terminación del hormigonado y el desencofrado depende de la calidad del cemento, del tipo de hormigón, de la clase, tamaño y esfuerzos a que esté sometido el elemento de obra, así como de las condiciones meteorológicas.



Si después del hormigonado la temperatura descendiese por debajo de 0° C, el plazo hasta efectuar el desencofrado habrá de prolongarse por lo menos en los días correspondientes a los de helada.

En lo demás, el desencofrado se efectuará con arreglo a lo indicado en la "Instrucción de hormigón estructural" EHE.

Cuando el acabado de las superficies que han de quedar vistas no sea el adecuado a juicio del Director de Obras, dichas superficies se pintarán y el coste de las pintura no será de abono independiente.

Artículo III.35.- Marca vial

• III.35.1.- Definición

Es de aplicación a esta unidad todo lo indicado en el PG3, Art. 700.

Se definen como tales las utilizadas para la señalización horizontal por medio de marcas sobre el pavimento para separación de carriles de circulación, las bandas continuas de prohibición de adelantamiento, separación de arcén y calzada, y la pintura de isletas, flechas, palabras y resto de símbolos a emplear.

Las marcas viales reflexivas, se obtendrán por el sistema de postmezclado de una pintura acrílica termoplástica con microesferas de vidrio.

El Contratista deberá realizar el replanteo de las líneas a marcar, indicando al Director de la Obra los puntos donde empiezan y terminan las líneas continuas de prohibición de adelantar.

Las dimensiones y situación de las marcas viales viene definida en los planos. Sin embargo el Ingeniero Director podrá modificar lo allí señalado de acuerdo con las normas o criterios que existan en el momento de la ejecución de la obra, o si la posición no está determinada numéricamente, dado que en ese caso la de los planos es solamente aproximada, y serán las condiciones de visibilidad las que determinen su situación.

El adjudicatario deberá especificar el tipo de pintura, microesferas de vidrio, y maquinaria a utilizar, poniendo a disposición de la Administración las muestras de materiales que se consideren necesarios para su análisis en el Laboratorio. El coste de estos análisis deberá ser abonado por el Adjudicatario.

Serán de aplicación:

- Norma 8.2.-IC (1987). Marcas definitivas.
- Norma 8.3.-IC (1987). Marcas provisionales.
- O.C. 292/86 T de la D.G.C.
- O.C. 304/89 MV de la D.G.C.

• III.35.2- Materiales

Cumplirán con lo establecido en los artículos 278 y 289 del PG3/75.

Las marcas viales a realizar serán reflectantes.

Se emplearán pinturas acrílicas de color blanco, correspondiente a la referencia B-118 de la Norma UNE 48-103.



El coeficiente de valoración definido en el Art. 278.5.3 del PG3/75 no será inferior a siete con cinco décimas (7,5). Así mismo, ninguno de los ensayos del grupo b) del Artº 278.5.1.2. del P.G. 3/75 podrá arrojar una calificación nula.

Se emplearán microesferas de vidrio con las características especificadas en el Art. 289 del PG3/75.

El adjudicatario deberá comunicar por escrito a la Dirección del Proyecto, antes de transcurridos 20 días desde la adjudicación de las obras, el nombre y dirección de las empresas fabricantes de la pintura y de las microesferas de vidrio, así como la marca o referencia que dichas empresas da a esa clase y calidad de pintura y microesferas.

Asimismo comunicará por escrito en el mismo plazo las características de la pintura, acompañando una fotocopia de los ensayos realizados en el Laboratorio a la pintura de la marca o referencia del párrafo anterior así como a las microesferas de vidrio que piensa utilizar en la obra.

Entre las características de la pintura, se indicarán, entre otras, las siguientes:

- a) Proporción en peso del dióxido de titanio que contiene (esta proporción no podrá ser inferior al 12%, admitiéndose en los ensayos posteriores una variación de $\pm 0,3$ sobre el valor indicado por el adjudicatario.
- b) Proporción en peso del ligante que contiene (esta proporción no podrá ser inferior al 14% admitiéndose en los ensayos posteriores una variación de $\pm 0,3$ con respecto al valor facilitado por el fabricante.

• III.35.3.- Aplicación

La aplicación de los materiales se ajustará a la fórmula de trabajo que resulte idónea de acuerdo con las necesidades y características de la carretera, a juicio del Ingeniero Director. No obstante lo anterior, se proponen las siguientes dosificaciones:

- a) En zonas donde la marca vial es provisional.
Se utilizará pintura reflexiva de color amarillo, integrada por:
 - Pintura: 650 g/m².
 - Microesferas: 450 g/m².
 -
- b) En zonas donde la marca vial es definitiva.
Se utilizará reflexiva de color blanco, integrada por:
 - Pintura: 800 g/m².
 - Microesferas: 520 g/m².
 -

Artículo III.36.- Señales de circulación

• III.36.1- Definición

La situación, forma y dimensiones de cada señal de circulación serán las indicadas en el capítulo correspondiente del Documento nº 2, Planos, que recogen las especificaciones del catálogo de señales verticales de circulación del MOPT (marzo de 1992).



El ingeniero podrá variar los prescritos de acuerdo con las normas o criterios que existan en el momento de la ejecución de la obra. Asimismo, El Ingeniero director podrá variar ligeramente la situación de las señales, cuya posición no esté determinada numéricamente, dado que, en ese caso, la de los planos es solamente aproximada, y serán las condiciones de visibilidad real las que determinen su situación.

Las señales, carteles y paneles a utilizar en el presente proyecto tendrán un nivel de retrorreflexión 2.

- **III.36.2- Materiales**

Los postes serán estructuras de acero galvanizado.

Los carteles sobre postes serán de acero galvanizado extrusionado.

El galvanizado deberá efectuarse mediante proceso de inmersión en caliente y cumplirá las condiciones que se indican a continuación:

- Aspecto

La capa de recubrimiento estará libre de ampollas, sal amoníaca, fundente, bultos, trozos arenosos, trozos negros con ácido, matas, glóbulos o acumulaciones de zinc. Las señales que puede presentar la superficie de zinc debidas a la manipulación de las piezas con tenazas u otras herramientas durante la operación del galvanizado, no serán motivo para rechazar las piezas a no ser que las marcas o señales hayan dejado al descubierto el metal base o quede muy disminuida la capacidad protectora del zinc en esa zona.

- Uniformidad

La determinación de la uniformidad se realizará mediante el ensayo UNE 7183.

Durante la ejecución del galvanizado, el Ingeniero director tendrá libre acceso a todas las secciones del taller del galvanizador y podrá pedir, en cualquier momento, la introducción de una muestra en el baño en el que se galvanice el material, a fin que pueda cerciorarse de que la capa de zinc está de acuerdo con las especificaciones.

Una vez realizada la revisión anterior se procederá a aceptar a rechazar el suministro, de acuerdo con lo siguiente:

- Recepción

Se tomarán tres muestras al azar de la partida suministrada. Si todas la prácticas hechas o ensayos fueran positivos se aceptará el suministro. Si alguna de las tres piezas resulta defectuosa, se tomarán otras tres muestras y si las tres den resultados positivos se aceptará definitivamente el suministro. Si alguna de las tres muestras resulta defectuosa, se rechazará definitivamente el suministro.



• III.36.3- Elementos reflectantes para señales

Composición

Las placas reflectantes para la señalización vertical de carreteras constan de un soporte metálico sobre el que va adherido el dispositivo reflexivo.

a) Soporte

El soporte donde se fije el material reflexivo será una superficie metálica limpia, lisa, no porosa, sin pintar, exenta de corrosión y resistente a la intemperie. El material debe ser, o chapa blanca de acero dulce o aluminio. La limpieza y preparación del soporte se realizará de acuerdo con la especificación del Laboratorio Central de Estructuras y Materiales, PP-1 “PREPARACIÓN DE SUPERFICIES METÁLICAS PARA SU POSTERIOR PROTECCIÓN CON UN RECUBRIMIENTO ORGÁNICO”.

b) Dispositivo reflexivo

El dispositivo reflexivo se compondrá fundamentalmente de las siguientes partes:

- 1) Una película protectora: la capa de protección cubrirá completamente al adhesivo.
- 0) Un adhesivo: su adherencia al soporte metálica será del cien por cien (100%).
- 1) Un aglomerante coloreado: será capaz de servir de base a las microesferas de vidrio como ligante entre ellas y la película exterior de laca.
- 2) Microesferas de vidrio: no se admitirán fallos que alteren el fenómeno caradióptrico.
- 3) Una película externa de laca: será transparente, flexible, de superficie lisa y resistente a la humedad.

Características

1. Forma y dimensiones: si el material reflexivo se suministra en forma de láminas o cintas, no se admitirán tolerancias dimensionales que sobrepasen el más o menos cero coma uno por cien ($\pm 0,1\%$) de la superficie. La anchura mínima será de ciento cincuenta milímetros (150 mm). Las cintas se suministran siempre en forma de rollos, que serán uniformes y compactos, con una capa de protección para no deteriorar el adhesivo. La longitud máxima admisible de los rollos será de cincuenta metros (50 m).
2. Espesor: el espesor del material reflexivo, una vez excluida la capa de protección del adhesivo, no será superior a cero coma treinta milímetros (0,30 mm).
3. Flexibilidad: el material reflexivo no mostrará fisuraciones o falta de adherencia al realizar el ensayo descrito en 701.3.3.3.
4. Resistencia a los disolventes: una vez realizado el ensayo según se indica en 701.3.3.3, el material no presentará ampollas, fisuraciones, falta de adherencia ni pérdida de color.
5. Brillo especular: tendrá, en todos los casos, un valor superior a cuarenta (40), cuando se realice el ensayo descrito en 701.3.3.3 con un ángulo de ochenta y cinco grados (85°).



6. Color y reflectancia luminosa: las placas reflexivas tendrán unas coordenadas cromáticas definidas sobre el diagrama de la C.I.E. tales que estén dentro de los polígonos formados por la unión de los cuatro vértices de cada color especificados en las “RECOMENDACIONES PARA EL EMPLEO DE PLACAS REFLECTANTES EN LA SEÑALIZACION VERTICAL DE CARRETERAS”.
7. Intensidad reflexiva: Todas las señales reflectantes tendrán una intensidad reflexiva y de Nivel II.
8. Envejecimiento acelerado: una vez realizado el ensayo de envejecimiento acelerado descrito en 701.3.3.3.
 - (a) No se admitirá la formación de ampollas, escamas, fisuraciones, exfoliaciones ni desgarramientos.
 - (b) Las placas retendrán el setenta por ciento (70%) de su intensidad reflexiva.
 - (c) No se observará un cambio de color apreciable.
 - (d) No se presentarán variaciones dimensionales superiores a cero como ocho milímetros (0,8 mm).
9. Impacto: una vez realizado el ensayo de impacto descrito a continuación en “Descripción de los ensayos” no aparecerán fisuraciones ni despegues.
10. Resistencia al calor, frío y humedad: se requerirá que cada una de las tres probetas sometidas al ensayo descrito a continuación no hayan experimentado detrimento apreciable a simple vista entre sus características previas y posteriores al correspondiente ensayo, así como entre ellas en cualesquiera de sus estados.
11. Susceptibilidad del cambio de posición durante la fijación al elemento sustentante. No se pondrán en evidencia daños en el material, una vez que la probeta se ha sometido al ensayo descrito a continuación.

Descripción de los ensayos

Las placas reflectantes, se someterán a los siguientes ensayos:

1. Flexibilidad: la probeta experimentará el ensayo de doblado sobre un mandril de veinte milímetros (20 mm) de diámetro, tal como se describe en la Norma MELC 12.93.
2. Resistencia a los disolventes: se cortarán probetas de veinticinco por diez milímetros (25 x 10 mm) de material reflexivo y se adherirán a los paneles de aluminio. A continuación se introducirán en vasos de boca ancha donde se encuentran los disolventes y se mantendrán en los mismos durante el tiempo a continuación especificado. Una vez finalizado el período de inmersión se extraerán las probetas de los vasos y se dejarán secar al aire durante una hora hasta la observación de las mismas.



DISOLVENTE	TIEMPO
Queroseno	10 min
Turpentina	10 min
Metanol	1 min
Xilol	1 min
Toluol	1 min

3. Brillo especular: el ensayo que se prescribe es el descrito en la norma MELC 12.100.
4. Envejecimiento acelerado: este ensayo se realizará en un Wather-Ometer tal como se describe en la norma MELC 12.94.
5. Impacto: este ensayo consiste en dejar caer una bolsa de acero como cinco kilos (0,5 kg.) de peso y un diámetro de cincuenta milímetros (50 mm) desde una altura de doscientos milímetros (200 mm) a través de un tubo guía de cincuenta y cuatro milímetros (54 mm) de diámetro.
6. Resistencia al calor, frío y humedad: se prepararán tres probetas de ensayo, en aluminio con dimensiones de setenta y cinco por ciento cincuenta milímetros (75 x 150 mm) con un espesor de cero coma cinco milímetros más o menos cero coma ocho milímetros ($0,5 \text{ mm} \pm 0,08 \text{ mm}$), sobre las que se adhiere el material reflectivo. Una de las probetas se introducirá en una estufa a setenta grados centígrados más o menos tres grados centígrados ($70^\circ \pm 3^\circ$) durante veinticuatro horas (24h). A continuación estará dos horas (2h) en las condiciones ambientales. La segunda probeta se colocará en un criostato a una temperatura de menos treinta y cinco grados centígrados más o menos tres grados centígrados ($-35^\circ \pm 3^\circ\text{C}$) durante setenta y dos horas (72h). A continuación estará dos horas (2h) en las condiciones ambientales. La tercera de las probetas se colocará en una cámara ambiental entre veinticuatro y veintisiete grados centígrados (24 y 27°C) y cien por cien (100%) de humedad relativa, durante veinticuatro horas (24h). A continuación estará veinticuatro horas (24h) en las condiciones ambientales.
7. Susceptibilidad del cambio de posición durante la fijación al elemento sustentante: las probetas para este ensayo tendrán una longitud de doscientos milímetros (200 mm) y un ancho de setenta y cinco milímetros (75 mm) y un espesor de cero coma cinco milímetros (0,5 mm). Unas probetas se acondicionarán y ensayarán en condiciones ambientales y otras a treinta y ocho grados centígrados (38°), para lo cual deben permanecer durante una hora (1h) en estufa a esta temperatura, realizándose posteriormente, allí mismo, el ensayo a dicha temperatura. El panel de aluminio empleado será de cien por doscientos milímetros (100 x 200 mm).

Se doblarán las probetas contra la cara no adhesiva hasta formar un pliegue de trece milímetros de longitud (13 mm). A continuación se le quita totalmente la capa de protección. Se sujeta el material reflectante por el pliegue y se sitúa longitudinalmente sobre el soporte de aluminio. No se debe presionar el material reflectante sobre el soporte metálico. Después de diez segundos (10 s) y cogiendo por el pliegue se deslizará la probeta de material reflectante



longitudinalmente por el panel de aluminio. Una vez que la probeta ha deslizado, se arranca el panel.

Artículo III.37.- Alumbrado

- **III.37.2.- Canalización para la red eléctrica subterránea de alumbrado público**

Zanjas.

Las zanjas tendrán una profundidad de 50 cm en acerado y una anchura de 40 cm, las paredes serán verticales y el fondo quedará limpio de todo material que pueda afectar al tubo.

En la canalización bajo las aceras el tubo apoyará sobre lecho de arena “lavada de río” de 10 cm de espesor y sobre él se ubicará cinta de “Atención al cable de alumbrado exterior”, situada a una distancia mínima del nivel del suelo de 0,10 m y a 0,25 m por encima del tubo y relleno de tierra compactada al 95 % del próctor normal.

En los cruces de calzada, las zanjas tendrá también una profundidad de 50 cm y una anchura de 40 cm y el tubo irá embutido en macizo de hormigón HM-20/P/20/IIa y 26,30 cm de espesor ubicándose igualmente cinta de “Atención al cable de alumbrado exterior” y relleno de tierra compactada al 95 % del próctor normal.

Los conductores eléctricos irán alojados en el interior de tubos de PEHD, de 110 mm de diámetro, que resistirán una presión mínima de 450N.

Se instalará un tubo por cada terno de conductores, y en los cruces de calzada se proyectará uno más para reserva.

A fin de hacer completamente registrable la instalación, cada uno de los soportes llevará adosada una arqueta de fábrica de ladrillo cerámico macizo (citara) enfoscada interiormente, con tapa de fundición de 40 x 40 cm; en cada uno de los cruces, derivaciones o cambios de dirección.

La cimentación de las columnas se realizará con paralelepípedos de hormigón en masa de resistencia característica $R_k = 175 \text{ Kg/cm}^2$, con pernos embebidos para anclaje y con comunicación a columna por medio de codo.

El tendido de cables se realizará evitándose la formación de cocas y torceduras, así como los roces perjudiciales y las tracciones exageradas.

No se dará a los cables curvatura cuyo radio interior sea inferior de 6 veces su diámetro.

Arquetas.

Las arquetas de hormigón tendrán una medida 40x40x50 cm.

Las tapas estarán fabricadas en fundición de hierro y, dado que estas arquetas se situarán siempre en las aceras, deberán soportar una carga puntual de 1.000 kg, como mínimo.

Cimentaciones.

Las medidas del macizo de hormigón para columna de 4 m serán de 60x60x80 cm. El hormigón a emplear será HM-20/P/20/IIa.



Los pernos de anclaje estarán constituidos con barra de acero F.III s/n UNE 36.011, con una resistencia a la tracción comprendida entre 3.700 y 4.500 Kg/cm² y límite elástico de 2.400 kg/cm², o mínima tensión capaz de producir, una de formación remanente de dos por mil.

Durante la realización del ensayo de plegado no se apreciarán fisuras ni pelos aparentes.

Estas barras se roscarán por un extremo por una rosca métrica triangular 22x2.5 s/n UNE 17.704, una longitud igual y superior a cinco diámetros y el otro extremo se doblará a 180° con un radio 2,5 veces el diámetro de la barra e irán provista de tuercas y arandelas.

Todas estas piezas metálicas tendrán un recubrimiento galvanizado de acuerdo al R.D. 2531/1985 de 18 de diciembre, con 24 mm de diámetro y altura de 500 mm en las de tipo jardín.

Llevarán tubo de PEHD para entrada y salida de conductores.

- **III.37.2.- Electricidad y alumbrado**

Red de alumbrado público

Cajas Generales de Protección

Serán del tipo C.G.P-9 y cumplirán según ITC-BT-13 todo lo que el particular se indica en la Norma UNE-EN 60.439-1, tendrán grado de inflamabilidad según se indica en la Norma UNE-EN 60.439-3, una vez instaladas tendrán un grado de protección IP-43 según UNE 20.324 e IK 08 según UNE-EN 50.132 y serán precintables.

Dentro de las mismas se instalarán cortocircuitos fusibles en todos los conductores de fase o polares, con poder de corte al menos igual a la corriente de cortocircuitos prevista en el punto de su instalación. El neutro estará constituido por una conexión amovible situada a la izquierda de las fases, colocada la caja general de protección en posición de servicio, y dispondrá también de un borne de conexión para su puesta a tierra si procede.

Según normativa de la Compañía Suministradora, estas cajas serán de material aislante, con categoría de inflamabilidad FV1 según UNE 53.315/1, su límite de temperatura corresponderá como mínimo al de los materiales de clase A (UNE 21.305).

El grado de protección mecánica será por lo menos IP-437 (UNE 20.234). Las caras laterales y el fondo deberán ser también resistentes a los álcalis (UNE 21.095) y la tapa dispondrá de una cerradura de tipo unificado y con dispositivos de ventilación interior para evitar condensación.

Estas cajas y fusibles se seleccionarán entre los especificados en la R.U 1403 y UNE 21.103, respectivamente.



Conductores

Los conductores serán de fabricantes de reconocida solvencia en el mercado. Serán de las secciones que se especifican en los planos y memoria.

Se emplearán conductores unipolares de cobre y deberán cumplir los requisitos especificados en la parte correspondiente de la Norma UNE-HD 603 en cuanto a la calidad y características del cobre estarán de acuerdo con las normas UNE-21.011 y 21.064. Serán de la clase 2, aislados con polietileno reticulado (XLPE) y cubierto de policloruro de vinilo (PVC) de color negro, tipo RV 0,6/1 KV, fabricados de conformidad con la norma UNE 21.123 (IEC 502).

La resistencia de aislamiento y la rigidez dieléctrica cumplirán lo establecido en el apartado 2.9 de la ITC-BT-19.

Las secciones elegidas serán de 6, 10, 16, 25, 35 y 50 mm², para la distribución, 3x2,5 mm², para la conexión desde los fusibles de la columna hasta la luminaria y 2x2,5 mm², para el sistema de reducción de flujo.

Las intensidades máximas admisibles, que a continuación se indican han sido calculadas para ternos de cables unipolares, enterrados en un terreno a una temperatura de 25°C y con una resistencia térmica de 100 , así como el diámetro exterior de los mismos:

		$\frac{^{\circ}C.cm}{W}$
6 mm ² 72 A	8,00 mm	
10 mm ² 96 A	8,80 mm	
16 mm ² 125 A	9,70 mm	
25 mm ² 160 A	11,30 mm	
35 mm ² 190 A	12,40 mm	
50 mm ² 230 A	13,40 mm	

Estos valores de las intensidades se verán afectadas por el factor de corrección 0,80 al ir bajo tubo; en caso; en caso de conductos multitubulares, el factor de corrección depende del tipo central o en la periferia. No obstante puede estimarse, en general, un factor igual 0,80 aplicados a los valores de la tabla 4 de la ITC-BT-07.

La instalación de los conductores de alimentación a las lámparas se realizará en cobre, tripolares RV 0,6/1 KV de 5x2,5 mm² de sección, protegidos por cortacircuitos fusibles calibrados de 6 A.

El cálculo de la sección de los conductores de alimentación a luminarias se realizará teniendo en cuenta que el valor máximo de la caída de tensión, en el receptor más alejado del Cuadro de Mando, no sea superior a un 3% de la tensión nominal (ITC-BT-09) y verificando que la máxima intensidad admisible de los conductores (ITC-BT-07). quede garantizada en todo momento, aún en caso de producirse sobrecargas y cortocircuitos.

La continuidad del conductor neutro debe quedar asegurada en todo momento, siendo de aplicación lo indicado en la ITC-BT-06.



El Contratista informará por escrito a la Dirección Técnica, del nombre del fabricante de los conductores y le enviará una muestra de los mismos. Si el fabricante no reuniese la suficiente garantía a juicio de la Dirección Técnica, antes de instalar los conductores se comprobarán las características de éstos en un Laboratorio Oficial. Las pruebas se reducirán al cumplimiento de las condiciones anteriormente expuestas.

No se admitirán cables que no tengan la marca grabada en la cubierta exterior, que presente desperfectos superficiales o que no vayan en las bobinas de origen.

No se permitirá el empleo de conductores de procedencia distinta en un mismo circuito. En las bobinas deberá figurar el nombre del fabricante, tipo de cable y sección.

Sistemas de protección

Las líneas de alimentación a los puntos de luz y de control, partirán desde un cuadro de protección y control; las líneas estarán protegidas individualmente con corte omnipolar tanto contra sobrecargas y cortocircuitos, como contra corrientes de defecto a tierra y contra sobretensiones cuando los equipos instalados lo precisen.

El sistema de accionamiento del alumbrado se realiza con interruptor horario y fotoeléctrico, por lo que se dispondrá de un interruptor normal que permita el accionamiento del sistema, con independencia de los dispositivos antes citados.

En los puntos de entrada de los cables al interior de los soportes, los cables, que serán de cobre y sección mínima de 2,5 mm² y de aislamiento 0'6/1KV y sin empalmes, tendrán una protección suplementaria de material aislante mediante la prolongación del tubo. La conexión de los conductores de la red con los del soporte, se utilizarán elementos de derivación que contendrán los bornes apropiados, un número y tipo así como un elemento de protección (fusible 6 A) como elemento de protección del punto de luz.

Las partes metálicas accesibles de los soportes de las luminarias estarán conectadas a tierra. Las luminarias al ser de Clase I, estarán conectadas al punto de puesta a tierra del soporte mediante cable unipolar aislado en tensión asignada 450/750 V con recubrimiento de color verde-amarillo y sección mínima 2,5 mm² en cobre.

La máxima resistencia de puesta a tierra, a lo largo de la vida de la instalación y en cualquier época, no podrá producir tensiones de contacto mayores de 24 V en las partes metálicas accesibles de la instalación.

La puesta a tierra de los soportes se realizará por conexión a una tierra común para todas las líneas que partan del mismo cuadro.

En las redes de tierra, se instalarán como mínimo un electrodo de puesta a tierra cada 5 soportes de luminarias, y siempre en el primero y en último soporte de cada línea. La conexión del electrodo con la red general de tierra se realizará por medio de soldadura aluminotérmica.

Los conductores de la red de tierra que unen los electrodos deberán ser, aislados mediante cables de tensión asignada 450/750 V, con recubrimiento de color amarillo-verde, con conductores



de cobre, de sección mínima de 16 mm² para redes subterráneas, e irán por el interior de las canalizaciones de los cables de alimentación.

El conductor de protección que une cada soporte con el electrodo o con la red de tierra será de las mismas características que el anterior. Todas las conexiones de los circuitos a tierra, se ejecutarán con terminales, grapas, soldadura o elementos apropiados que garanticen un buen contacto permanente y protegido contra corrosión.

Independientemente de lo anterior antes citado para la protección de contactos directos se ubicarán los circuitos eléctricos enterrados bajo tubo en una zanja practicada al efecto, con el fin de resultar imposible un contacto fortuito con las manos por parte de las personas que habitualmente circulan por el acerado.

Alojamiento de los sistemas de protección y control de la red eléctrica, así como todas las conexiones pertinentes en cajas o cuadros eléctricos aislantes, los cuales necesitan de útiles especiales para proceder a su apertura (cuadro de mando y registro de columnas).

Aislamiento de todos los conductores con polietileno reticulado (RV 0,6/1 KV), con el fin de recubrir las partes activas de la instalación.

Cuadro de maniobra y control

Los armarios serán de poliéster con departamento separado para el equipo de medida, y como mínimo IP-55 según UNE 20.324 e IK-10 según UNE-EN 50.102.

En la puerta correspondiente a medida se dispondrán tornillos precintables y dos ventanas para lectura de los contadores. Las puertas estarán dotadas de cierres para candados con llaves independientes y tendrán una junta de estanqueidad que garantizan el perfecto cierre.

Todos los aparatos del cuadro estarán fabricados por casas de reconocida garantía y preparados para tensiones de servicio no inferior a 500 V.

Constará de interruptor general omnipolar automático con sistema de corte electromagnético, y con poder de corte no inferior a 40 KA, con cámara apaga chispa.

Se montarán bornas seccionables sobre carril DIN, con desenganche de caída por gravedad, que permitirán las medidas amperimétricas, con bornas, para cables de 25 mm².

Los contactores serán tripolares con poder de enganche 2 ln. Los interruptores automáticos de salida tendrán sistema de corte magnético, con umbral de disparo instantáneo y responderán para disparo diferido 8-10 min. para 1,8 ln, con capacidad de corte de 20 KA, con cámara apagachispa. Se dispondrán mandos manuales para los contactores mediante interruptores unipolares y directo mediante interruptor rotativo II con 0.

Un interruptor magnetotérmico protegerá el reloj interruptor de tipo electrónico programado astronómico con cuadrante que permita fácilmente leer la hora de encendido y apagado, y las bobinas de los contactores.



Otro interruptor magnetotérmico se montará para alimentación de una base de enchufe con toma de tierra lateral y lámpara incandescente de 25W/220V en el módulo de maniobra.

Las conexiones se ejecutarán con hilo HO7V-R, de tres colores, gris, marrón y negro, uno por fase. El azul se reservará para el neutro y el amarillo-verde para tierra.

La célula fotoeléctrica para maniobra será de primera calidad y se dispondrá en unos soportes próximos a los cuadros de distribución y en el interior llevará los correspondientes accesorios para poder soportar una carga de 1.000 V.

Las partes metálicas del cuadro irán conectadas a tierra.

• III.37.3.- Lámparas

Se utilizarán lámparas de vapor de sodio alta presión de 150W para viales y glorieta y serán suministradas por casas de reconocida solvencia, el bulbo exterior será de vidrio extraduro y las lámparas sólo se montarán en la posición recomendada por el fabricante, y cumplirán las recomendaciones de la CEI nº 662/1.980 y el consumo, en vatios, no debe exceder del +10% del nominal si se mantiene la tensión dentro del $\pm 5\%$ de la nominal.

Sus características y dimensiones serán las siguientes:

Lámparas 150W:

Potencia.....	150T
Diámetro máxim.....	47
Longitud máxima (en mm).....	211
Casquillo.....	E-40
Flujo a las 100h. (tolerancia 2%).....	14.000
mínimo 100h.....	10.200
Tiempo para llegar al 80% del flujo.....	5 minutos
Valor medio depreciación a las 8.000h.....	10%
Mortandad máxima a las 8.000h.....	10%
Tensión red de pruebas cebado.....	198V
Tiempo máximo cebado.....	5 segundos
Tiempo máximo para alcanzar 50V en bornes lámparas.....	5 minutos
Tensión mínima de la red de funcionamiento estable.....	198 V
Intensidad máxima arranque.....	2,40 A
Intensidad absorbida por lámpara.....	1,80 A
Tensión de arco.....	100V \pm 15

La fecha de fabricación de las lámparas no será anterior en seis meses a la de montaje en obra.

Equipos Asociados

Sólo se admitirán equipos procedentes de una fábrica conocida y con gran solvencia en el mercado.



Serán de Vapor de Sodio Alta Presión.

Balastos.- Llevarán grafiadas de forma imborrable sus características eléctricas, marca del fabricante y esquema de conexión.

Tendrán un sistema para su conexión al tablero mediante tornillo, y llevarán clema de conexión, que permita conductores hasta 2,5 mm² que estará sujeto a la carcasa de la reactancia.

Los balastos serán del tipo exterior y cumplirán los ensayos de resistencia a la humedad y aislamiento, superando éste los 2.500 MΩ.

Las piezas conductoras de corriente deberán ser de cobre u otro material apropiado no corrosible.

Las partes en tensión no podrán ser accesibles a un contacto fortuito durante su utilización normal. El barnizado, esmaltado u oxidación de piezas metálica no son admisibles como protección contra contacto fortuitos.

La envolvente deberá evitar el flujo disperso, aislar eléctricamente y proteger de la corrosión.

Los balastos con toma intermedia para el arrancador, llevarán señalada dicha toma y las restantes de acuerdo con el esquema marcado en su carcasa.

Deberán superar los ensayos de sobreintensidad y duración.

Además de lo anteriormente descrito, los balastos cumplirán la Norma UNE 20.395-76.

Y aparte de las exigencias por las características de las lámparas cumplirán las siguientes características eléctricas:

Equipo .150W y 250W

	<u>150W</u>
Potencia	150W
Tensión nominal	220 V
Intensidad nominal	1,80 A
Relación tensión intensidad	99,5±5% Ω
Factor de potencia máxima	0,06±0,0005
Intensidad cortocircuito máxima	3,80 A
Intensidad de arranque	2,40 A
Factor de cresta	≤ 1,7
érdida en balasto	26±10%w
at	70°C
tw	130°C

El balasto a su tensión nominal limitará la potencia ±7,5% de lo suministrado a la misma lámpara por un balasto de referencia a su tensión nominal.



El balasto para cualquier tensión de alimentación comprendida entre el 92 y el 106 % del valor nominal, suministrará a la lámpara de referencia una potencia no inferior al 88% de lo que suministre el balasto de referencia alimentado con el 92% de su propia tensión nominal, ni sobrepasará el 109% de la suministrada por éste, cuando esté alimentando al 106% de su tensión.

Condensadores.- Cumplirán las siguientes exigencias:

Llevarán inscripciones en las que se indique la marca del fabricante, la tensión máxima de servicio en voltios, la capacidad nominal en μF , la frecuencia nominal en Hz. y los límites de temperatura en funcionamiento.

Las piezas en tensión no podrán ser accesibles a un contacto fortuito durante la utilización normal. El barnizado esmaltado u oxidación de piezas metálicas, no son admisibles como protección contra contactos fortuitos, no considerándolos con suficiente aislamiento.

Las conexiones se efectuarán mediante terminales “Faston” y deberán fijarse de tal forma que no puedan soltarse ó aflojarse al realizar la conexión ó desconexión, UNE 20.425.

Las piezas conductoras de la corriente deberán ser de cobre ó de aleación de cobre u otro material apropiado no corrosible.

El aislamiento entre uno cualquiera de los bornes y la cubierta metálica exterior será como mínimo de 2 megahomios y resistirá durante un minuto una tensión de prueba de 2.000 voltios a frecuencia industrial.

Los condensadores serán de ejecución estanca y deberán cumplir el ensayo de estanqueidad, según Norma UNE 20010.

Los condensadores resistirán los ensayos de sobretensión y duración, según Norma UNE 20010.

La capacidad de estos equipos para lámparas vapor de sodio alta presión de 150 W de 20 μF . Esta capacidad es orientativa para conseguir un $\cos \phi$ del equipo de 0,95, con una tolerancia de 0,05.

Arrancadores.- Juntamente con el balasto se suministrará el correspondiente arrancador, formando un conjunto homogéneo que deberá cumplir con las características de equipo en el cual se instale. Deberán llevar grafiadas de forma imborrable sus características eléctricas, marca del fabricante, tipo de lámpara para el cual es adecuado y esquema de conexión.

Se conectarán de forma que los impulsos incidan en el contacto central de la lámpara.

Los arrancadores que por incorporar el transformador no necesiten de toma intermedia, ni de la reactancia, deberán llevar sobre su carcasa el esquema de conexión. El valor máximo del impulso se medirá respecto el valor cero del voltaje del circuito abierto. Los subsiguientes picos del mismo impulso no excederán del 50% del primero. Para la prueba de los arrancadores se aplicará la



recomendación CEI nº 662/1980, utilizando un voltaje de 198 V. y comprobando la altura y tiempos del impulso según lo indicado en ella.



Características:

Impulso	Sistema Americano	Sistema Europeo
Altura (V)	2,225±25	2.775±25
Forma onda	Cuadrada	Senoidal
Dirección	Un impulso negativo durante el semiperíodo negativo de la onda senoidal de tensión	Un impulso positivo durante el semiperíodo positivo de la onda senoidal de tensión
Posición	Comprendido entre los 80 y 100 grados eléctricos de la onda senoidal de voltaje	Comprendido entre los 80 y 90 grados eléctricos de la onda senoidal de voltaje
Tiempo máximo de subida T1	0,100µs	0,60µs
Tiempo duración del impulso T2	0,95±0,05µs	0,95±0,05µs
Frecuencia del impulso	uno por ciclo	uno por ciclo

Durante el funcionamiento del equipo de alto factor no se producirán ruidos, ni vibraciones de ninguna clase.

En los casos que las luminarias no lleven el equipo incorporado, se utilizará una caja que contenga los dispositivos de conexión, protección y compensación.

Protección contra cortocircuitos

Cada punto de luz llevará dos cartuchos A.P.R. de 6 A., los cuáles se montarán en portafusibles seccionables de 20 A.

III.37.4.- Báculos y columnas

Serán suministrados por empresas de reconocida solvencia en el mercado y deberán cumplir el RD 2.642/85, RD 401/89 y O.M. de 16/5/89.

Serán troncocónico, contruidos en chapa de acero de resistencia a la tracción 37 kg/mm², con un espesor de 2,5 mm cuando la altura útil no sea superior a 7 m y de 3 mm para alturas superiores, galvanizados en caliente.

El galvanizado se realizará en toda su longitud mediante inmersión en baño caliente. El baño de galvanizado contendrá un mínimo no inferior a 500 gr/m², sobre la superficie. Las características de adherencia, continuidad y aspecto superficial se adaptarán a la norma UNE 72-404-84.

Los báculos resistirán sin deformación una carga de 30 kg suspendido en el extremo donde se coloca la luminaria, y las columnas o báculos resistirán un esfuerzo horizontal de acuerdo con los valores adjuntos, en donde se señala la altura de aplicación a partir de la superficie del suelo:



Altura (m)	Fuerza horizontal (kg)	Altura de aplicación (m)
6	50	3
7	50	4
8	70	4
9	70	5
10	70	6
11	90	6
12	90	7

En cualquier caso, los fustes, resistirán las solicitaciones previstas en la ITC-BT-06 con un coeficiente de seguridad no inferior a 3,5 particularmente teniendo en cuenta la acción del viento.

No deberán permitir la entrada de lluvia ni la acumulación de agua de condensación.

Las columnas y báculos deberán poseer una abertura de acceso para la manipulación de sus elementos de protección y maniobra, por lo menos a 0,30 m del suelo, dotada de una puerta o trampilla con grado de protección IP-44 según UNE 20.324 (ENE 60.529) e IK-10 según UNE-EN 50.102 y que sólo se pueda abrir mediante el empleo de útiles especiales.

Las columnas y báculos llevarán en su parte inferior y próximo a la puerta de registro, un tornillo con tuerca para fijar la terminal de la pica de tierra.

Luminarias

Serán fabricadas por casas de reconocida solvencia y cumplirán, como mínimo, las condiciones indicadas como tipo en el proyecto, en especial en:

Tipo de lámparas

Características fotométricas (curvas similares)

Resistencia a los agentes atmosféricos

Facilidad de conservación e instalación

Estética

Facilidad de reposición de lámparas y equipos

Condiciones de funcionamiento de la lámpara, en especial la temperatura (refrigeración, protección contra el frío o el calor, etc.)

Protección, a lámparas y accesorios, de la humedad y demás agentes atmosféricos

Protección a la lámpara del polvo y de efectos mecánicos

Los portalámparas serán de porcelana y el interior de cobre; la conexión de los conductores será por tornillos y dispondrán de dispositivos de seguridad para evitar que se desenrosquen las lámparas por vibración.

Cumplirán la norma UNE 20.397-76.

Las roscas serán normalizadas para casquillos E27 ó E40.



PROTECCIÓN DE BAJANTES

Se realizarán en tubo de hierro galvanizado de 2" diámetro, provisto en su extremo superior de un capuchón de protección de PVC, a fin de lograr estanqueidad, y para evitar el rozamiento de los conductores con las aristas vivas del tubo, se utilizará un anillo de protección de PVC. La sujeción del tubo a la pared se realizará mediante accesorios compuestos por dos piezas, vástago roscado para empotrar y soporte en chapa plastificado de tuerca incorporada, provisto de cierre especial de seguridad de doble plegado.

Tuberías para canalizaciones subterráneas

Se utilizarán exclusivamente tubería de P.E.H.D de los diámetros especificados en el proyecto, y de fabricantes de reconocida solvencia.

El tipo de tubo a utilizar será:

Tipo:	- Compañías Eléctricas 450 N.
Material:	- P.E.H.D.
Normas:	- UNE 50.086 2-4
Características:	- Según tabla 8, ITC-BT-21
Color:	- Rojo RAL 3.002
Diámetro exterior:	- 110 mm.

PINTURAS

Los productos utilizados en la preparación, imprimación y pintura de acabado de los báculos ó columnas galvanizadas satisfarán las normas INTA que se indican a continuación:

Disolvente: INTA 1623302

Imprimación: INTA 164204

Pintura de acabado: INTA 164218

El color de la pintura de acabado será escogido en cada caso por el Director de la Obra entre los normalizados en la carta de colores UNE 48103.

La imprimación y pintura de acabado podrá aplicarse cuando la humedad relativa ambiental sea inferior al 85% y la temperatura superior a 5°C.

Si se realiza en el báculo ó columna alguna soldadura posteriormente al galvanizado de sus elementos ó componentes se protegerá la zona de soldadura en el mismo taller. Para ello se eliminará la escoria del cordón de soldadura y posteriormente se aplicará una capa de imprimación que cubrirá la zona de soldadura y una banda a un lado y otro de la misma de 10 cm de altura. Los báculos ó columnas se desengrasarán e imprimirán una vez que estén instalados en su posición definitiva.

Antes de efectuar las operaciones de pintura propiamente dichas se realizará un cuidadoso desengrasado mediante trapos embebidos en disolvente. Una vez seca la imprimación, para la cual se dejará transcurrir por lo menos 24 horas desde su realización, se



aplicarán a brocha dos capas de pintura sintética brillante para exteriores. Cada una de las capas tendrá un espesor de película seca de 30 micrones.

III.37.5.- Alumbrado público

Replanteo

El replanteo de la obra se hará por el Contratista, y la aprobación de la Dirección Técnica.

Se dejarán estaquillas o cuantas señalizaciones estime conveniente la Dirección Técnica. Una vez terminado el replanteo, la vigilancia y conservación de la señalización correrán a cargo del contratista.

Cualquier nuevo replanteo que fuese preciso, por desaparición de las señalizaciones, tendrá que recibir la aprobación de la Dirección Técnica.

CONDICIONES SUBTERRÁNEAS

ZANJAS

Excavación y relleno.

Las zanjas no se excavarán hasta que vaya a efectuarse la colocación de los tubos protectores, y en ningún caso con antelación superior a ocho días. El contratista tomará las disposiciones convenientes para dejar el menor tiempo posible abiertas las excavaciones con objeto de evitar accidentes.

Si por causa de la constitución del terreno o por causas atmosféricas las zanjas amenacen derrumbarse, deberán ser entibadas, tomándose las medidas de seguridad necesarias para evitar el desprendimiento del terreno y que éste sea arrastrado por las aguas.

En el caso en que penetrase agua en las zanjas, ésta deberá ser achicada antes de iniciar el relleno.

Las zanjas tendrán una profundidad de 50 cm y una anchura de 40 cm, las paredes serán verticales y el fondo quedará limpio de todo material que pueda afectar al tubo, por lo que se nivelará cuidadosamente la zanja, retirando todos los elementos puntiagudos o cortantes. Sobre el fondo se depositará la capa de arena que servirá de asiento a los tubos y que tendrá un espesor no inferior a 10 cm.

La excavación de la zanja en tierras compactas tendrá una medición sobre el perfil de 0,224 m³. En el relleno de las zanjas se emplearán los productos de las excavaciones, salvo cuando el terreno sea rocoso, en cuyo caso se utilizará tierra de otra procedencia. Las tierras de relleno estarán libres de raíces, fangos y otros materiales que sean susceptibles de descomposición o de dejar huecos perjudiciales.



Después de rellenar las zanjas se apisonarán bien, dejándolas así algún tiempo para que las tierras vayan asentándose y no exista peligro de roturas posteriores en el pavimento.

Para conseguir lo anterior, el relleno se hará por tongadas de 20 cm.

El relleno se hará por tongadas de 20 cm con tierras exentas de áridos mayores de 8cm y apisonada al 95% del Próctor Normal. La protección del tubo se hará con arena que cubrirá el tubo al menos 10cm y medición de 0,04 m³.

La tierra sobrante de las excavaciones que no puede ser utilizada en el relleno de las zanjas, deberá quitarse allanando y limpiando el terreno circundante. Dicha tierra deberá ser transportada a vertedero autorizado.

Cruces con canalizaciones o calzadas.

En los cruces con canalizaciones eléctricas o de otra naturaleza (agua, gas, etc) y de calzadas de vías con tránsito rodado, se rodearán los tubos de una capa de hormigón en masa que cubrirá el tubo al menos 10 cm.

En los cruces con canalizaciones, la longitud de tubo a hormigonar será, como mínimo, de 1m a cada lado de la canalización existente, debiendo ser la distancia entre ésta y la pared exterior de los tubos de 15cm por lo menos.

Para los cruces de la calzada, las zanjas tendrán una profundidad de 56 cm y una anchura de 40 cm. La excavación de la zanja en tierra compacta tendrá una medición sobre perfil de 0,224 m³; el relleno de zanjas se realizará de igual forma que para la anterior. Los áridos no serán apisonados al 95% del Próctor Normal. Medirá sobre el perfil 0,35 m³. La protección se hará con 0,124 m³ de hormigón.

Todos los materiales empleados para su elaboración cumplirán la instrucción EHE utilizándose un hormigón HM-15 de consistencia plástica:

Al hormigonar los tubos se pondrá un especial cuidado para impedir la entrada de lechadas de cemento dentro de ellos, siendo aconsejable pegar los tubos con el producto apropiado.

Colocación de los tubos.

Los conductos protectores de los cables estarán constituidos exclusivamente por tubería de P.E.H.D, de los diámetros especificados en el proyecto, que resistirán una presión mínima 450N y deberán soportar, como mínimo sin deformación alguna la temperatura de 60°C, a 25cm.

Los tubos descansarán sobre una capa de arena de espesor no inferior a 10 cm. La superficie exterior de los tubos quedará a una distancia mínima de 35 cm por debajo del suelo o pavimento terminado.

Se cuidará la perfecta colocación de los tubos, sobre todo en las juntas, de manera que no queden cantos que puedan perjudicar la protección del cable.



Los tubos se colocarán completamente limpios por dentro, y durante la obra se cuidará de que no entren materias extrañas.

La cinta señalizadora se colocará 25 cm por encima de los tubos y a una distancia mínima de 10 cm del nivel del suelo.

Cimentación de Báculos y Columnas.-

Excavación.

Se refiere a la excavación necesaria para los macizos de las fundaciones de las columnas, en cualquier clase de terreno.

Esta unidad de obra comprende la retirada de la tierra y relleno de la excavación resultante después del hormigonado, agotamiento de aguas, entibado y cuantos elementos sean en cada caso necesario para su ejecución.

Las dimensiones de las excavaciones se ajustarán lo más posible a las dadas en el proyecto o en su defecto a las indicadas por la Dirección Técnica. Las paredes de los hoyos serán verticales. Si por cualquier otra causa se originase un aumento en el volumen de la excavación, ésta sería por cuenta del contratista, certificándose solamente el volumen teórico. Cuando sea necesario variar las dimensiones de la excavación, se hará de acuerdo con la Dirección Técnica.

En terrenos inclinados, se efectuará una explanación del terreno. Como regla general se estipula que la profundidad de la excavación debe referirse al nivel medio antes citado. La explanación se prolongará hasta 30 cm, como mínimo, por fuera de la excavación prolongándose después con el talud natural de la tierra circundante. El contratista tomará las disposiciones convenientes para dejar el menor tiempo posible abiertas las excavaciones, con el objeto de evitar accidentes.

Si a causa de la constitución del terreno o por causas atmosféricas los fosos amenazasen derrumbarse, deberán ser entibados, tomándose las medidas de seguridad necesarias para evitar el desprendimiento del terreno y que éste sea arrastrado por las aguas.

En el caso de que penetrase agua en los fosos, ésta deberá ser achicada antes del relleno del hormigón.

Hormigonado.

El hormigonado se suspenderá en caso de lluvia, adoptándose las medidas necesarias para que el agua no entre en contacto con las masas de hormigón fresco.

En el caso de aparición de capa freática, y una vez consultada la Dirección de Obra, deberán adoptarse las precauciones necesarias para evitar la segregación y arrastre de los componentes de hormigón.

Una vez hecha la excavación, se procederá al apisonado y regado de las tierras antes de verter el hormigón.



Se evitarán los desprendimientos de tierras de las superficies de la excavación y en caso de que se produjeran, se extraerá el hormigón contaminado con ellas.

Las medidas de los macizos de hormigón serán los dados en el proyecto o en su defecto los indicados por la Dirección Técnica.

El amasado de hormigón se efectuará en hormigonera o a mano, siendo preferible el primer procedimiento; en el segundo caso se hará sobre chapa metálica de suficientes dimensiones para evitar se mezcle con tierra y se procederá primero a la elaboración del mortero de cemento y arena, añadiéndose a continuación la grava, y entonces se le dará una vuelta a la mezcla, debiendo quedar ésta de color uniforme, si así no ocurre, hay que volver a dar otras vueltas hasta conseguir la uniformidad; una vez conseguida, se añadirá a continuación el agua necesaria antes de verter al hoyo.

Se prohíbe el empleo de aguas que procederán de ciénagos, o estén muy cargadas de sales carbonosas o selenitosas.

Los pernos de anclaje estarán constituidos con barra redonda de acero ordinario, con una resistencia a la tracción comprendida entre 3.700 y 4.500 kg/cm² y límite elástico de 2.400 kg/cm², o mínima tensión capaz de producir, una deformación remanente de 2 %.

El acero ordinario a emplear en armaduras estará formado por redondos lisos laminados en acero común tipo A-37 perfectamente soldables.

Durante la realización del ensayo de plegado no se apreciarán fisuras ni pelos aparentes.

Estas barras se roscarán por un extremo con rosca métrica en una longitud igual o superior a cinco diámetros y el otro extremo se doblará a 180° con un radio 2,5 veces el diámetro de la barra e irán provistos de dos tuercas y arandelas.

Todas estas piezas metálicas tendrán un recubrimiento galvanizado de acuerdo al R.D. 2531/1985 de 18 de diciembre, y de las medidas reseñadas en proyecto.

Llevarán tubo P.E.H.D para entrada y salida de conductores.-

La tierra sobrante de las excavaciones que no pueda ser utilizada en el relleno de fosos, deberá quitarse allanando y limpiando el terreno que lo circunda. Dicha tierra deberá ser transportada a vertederos autorizados.

OTROS TRABAJOS.-

Transporte e izado de báculos y columnas.

Se emplearán los medios auxiliares necesarios para que durante el transporte no sufran las columnas y báculos deterioro alguno.



El izado y colocación de los báculos y columnas se efectuará de modo que queden perfectamente aplomados en todas las direcciones, no siendo admisible el emplear cuñas o calzos para conseguir el montaje a plomo definitivo.

Las tuercas de los pernos de fijación estarán provistas de arandelas.

La fijación definitiva se realizará a base de contratuercas, nunca por granetes. Terminada esta operación se rematará la cimentación con mortero de cemento.

Arquetas de registro.-

Esta unidad comprende la ejecución de arquetas de registro, de hormigón, bloques de hormigón, mampostería o de cualquier otro material autorizado, dejando la tierra original a fin de facilitar el drenaje.

Una vez efectuada la excavación requerida, se procederá a la ejecución de las arquetas de acuerdo a las prescripciones de fabricación y puesta en obra de los materiales, esmerando su terminación.

El contratista tomará las disposiciones convenientes para dejar el menor tiempo posible abiertas las arquetas con el objeto de evitar accidentes.

Las arquetas de hormigón tendrán una medida útil 50x50x60 cm.

Hormigón de resistencia características 250 kg/cm³. Medición 0,230 m³.

Tapa de fundición de hierro 400 x 400 mm con marco de fundición.

Hormigón de resistencia características 250 kg/cm³. Medición 0,65 m³.

Cuando no existen aceras, se rodeará el conjunto arqueta-cimentación con bordillos de 25x15x12 prefabricados de hormigón, debiendo quedar la rasante a 12 cm sobre el nivel del terreno natural.

En caso de realizarse con ladrillos, sus dimensiones serán las indicadas anteriormente y se utilizará:

Mortero de cemento

El árido fino a emplear en mortero estará compuesto por partículas duras y resistentes cuya materia pasa por el tamiz H4ASTM en un 90%.

Para su empleo en las distintas clases de obra, se establecen los siguientes tipos y dosificaciones de morteros de cemento Pórtland:

- MCP-2 para encofrados y enlucidos. Dosificación por m³: 600 kg. de cemento Portland 0,880 m³ de árido fino; 0,265 m³ de agua.



- MCP-5 para fábrica de ladrillo y mampostería ordinaria. Dosificación: 250 kg. de cemento Portland; 1.100 m³ de árido fino; 0,255 m³ de agua.

La mezcla podrá realizarse a mano o mecánicamente.

En el primer caso se hará sobre una superficie impermeable. Sólo se fabricará el mortero preciso para su uso inmediato, rechazándose todo aquel que haya empezado a fraguar y el que no haya sido empleado dentro de los cuarenta y cinco minutos que sigan a su amasado.

LADRILLOS MACIZOS

Serán homogéneos de grano fino y uniforme, de textura compuesta y capaces de soportar sin desperfectos una presión de 200 kg/cm². Deben carecer de manchas, eflorescencias, quemados, grietas, coqueas, planos de exfoliación y materias extrañas que puedan disminuir su resistencia y duración. Darán sonido claro al ser golpeados con un martillo, serán inalterables con agua, y tendrán suficiente adherencia a los morteros.

La capacidad de absorción de agua será inferior al 14% en peso, después de un día de inmersión.

Arena

Se utilizará únicamente arena de río, que debería cumplir las mismas condiciones que las especificadas en general para los áridos anteriormente descritos.

La arena tendrá menos del 5% del tamaño inferior a 0,15 mm para los hormigones impermeables, cumpliéndose en el intervalo marcado por estos límites las condiciones de composición granulométrica determinadas para el árido general.

La humedad superficial de la arena deberá permanecer constante, por lo menos en cada jornada de trabajo, debiendo el contratista adoptar las disposiciones necesarias para conseguirlo, así como los medios para poder determinar en obra su valor de un modo rápido y eficiente.

TENDIDO DE LOS CONDUCTORES

El tendido de los conductores se hará con sumo cuidado, evitando la formación de cocas y torceduras, así como los roces perjudiciales y tracciones exageradas.

No se dará a los conductores curvaturas superiores a las admisibles para cada tipo. El radio interior de curvatura no será menor que los valores indicados por el fabricante de los conductores (como generalidad 6 veces su diámetro).

En los cables directamente enterrados se dispondrá por encima de ellos una cinta plástica continua, además de las piezas cerámicas y por encima de ellas también, de color amarillo, con indicación del servicio del cable.

Las alimentaciones a los puntos de luz serán de las secciones especificadas en el proyecto, se conectarán en las cajas situadas en el interior de las columnas y báculos, no existiendo empalmes



en el interior de los mismos. Sólo se quitará el aislamiento de los conductores en la longitud que penetren en las bornas de conexión.

Las cajas estarán provistas de ficha conexión. La protección será, como mínimo, IP-437, es decir, protección contra cuerpos sólidos superiores a 1 mm (4), contra agua de lluvia hasta 60° de la vertical (3) y contra energía de choque de 6 julios (7). Los fusibles serán APR de 6 A hasta 400 W y de 10 A para los de 700 y 1.000 W, e irán en la tapa de la caja, de modo que ésta haga la función de seccionamiento. La entrada y salida de los conductores de la red se realizará por la caja inferior de la caja y la salida de la alimentación al punto de luz por la cara superior.

Las conexiones se realizarán de modo que exista equilibrio entre fases.

Cuando las luminarias no lleven incorporado el equipo asociado, dicho equipo se fijará solidamente en el interior del báculo o columna en lugar accesible.

EMPALME Y DERIVACIONES.-

Los empalmes y derivaciones se realizarán preferentemente en las cajas descritas en el apartado anterior. De no resultar posible se harán en las arquetas, usando fichas de conexión (una por hilo), las cuáles se encintarán con cinta autosoldable de una rigidez dieléctrica de 12 kV/mm, con capas a medio solape y encima de una cinta de vinilo con dos capas a medio solape.

Se reducirá al mínimo el número de empalmes, pero en ningún caso existirán empalmes a lo largo de los tendidos subterráneos.

Puesta a tierra.

La máxima resistencia de puesta a tierra será tal que, a lo largo de la vida de la instalación y en cualquier época del año, no se puedan producir tensiones de contacto mayores de 24 V en las partes metálicas accesibles de la instalación (soportes, cuadros metálicos, etc.).

La puesta a tierra de los soportes se realizará por conexión a una red de tierra común para todas las líneas que partan del mismo cuadro de protección, medida y control.

En las redes de tierra se colocará como mínimo un electrodo de puesta a tierra cada 5 soportes de luminarias, y siempre en el primero y en el último soporte de cada línea. La conexión del electrodo con la red general de tierra se realizará con soldadura aluminotérmica.

Los conductores de la red de tierra que unen los electrodos deberán ser:

Desnudos, de cobre, de 35 mm² de sección mínima, si forman parte de la propia red de tierra, en cuyo caso irán por fuera de las canalizaciones de los cables de alimentación.

Aislados, mediante cables de tensión asignada 450/750V, con recubrimiento de color verde-amarillo, con conductores de cobre, de sección mínima de 16 mm² de fase para las redes subterráneas, y de igual sección que los conductores de fase para las redes posadas, en cuyo caso irán por el interior de las canalizaciones de los cables de alimentación.



El conductor de protección que une de cada soporte con el electrodo o con la red de tierra, será de cable unipolar aislado, de tensión asignada 450/750 V, con recubrimiento de color verde-amarillo, y sección mínima de 16 mm² de cobre.

Todas las conexiones de los circuitos de tierra, se realizarán mediante terminales, grapas, soldadura o elementos apropiados que garanticen un buen contacto permanente y protegido contra la corrosión.

Bajantes.

En las protecciones se utilizará, exclusivamente, el tubo y accesorios descrito en el apartado anterior.

Dicho tubo alcanzará una altura mínima de 2,50 m sobre el suelo.

Reparación de Pavimentos.

Los pavimentos repuestos serán de las mismas características que los deteriorados. La reposición del pavimento no se limitará solamente a la obra de la parte realizada, sino que comprenderán toda la zona necesaria para mantener la uniformidad del pavimento inicial de forma que, en lo posible, no llegue a apreciarse externamente la obra, a cuyo efecto podrá obligarse a reconstruir una superficie más amplia que la de la zanja efectuada en el pavimento, si fuera necesario.

A ser posible, no se dará al tráfico el pavimento antes de transcurrir 24 horas desde su ejecución o cuando la capa haya alcanzado la temperatura ambiente, en zonas de calzada. Si ello no es factible, la velocidad de los vehículos debe reducirse a 40 km por hora.

Fijación y regulación de las luminarias.

Las luminarias se instalarán con la inclinación adecuada a la altura del punto de luz, ancho de calzada y tipo de luminaria. En cualquier caso su plano transversal de simetría será perpendicular al de la calzada.

En luminarias que tengan regulación de foco, las lámparas se situarán en el punto adecuado a su forma geométrica, a la óptica de luminaria, a la altura del punto de luz y al ancho de la calzada.

Cualquiera que sea el sistema de fijación utilizado (brida, tornillo de presión, rosca, rótula, etc) una vez finalizado el montaje, la luminaria quedará rígidamente sujeta, de modo que no pueda girar u oscilar respecto al soporte.

Cuadro de maniobra y control.

Todas las partes metálicas (bastidor, barras soportes, etc) estarán estrictamente unidas entre sí y a una toma de tierra con una resistencia de difusión no inferior a 10 ohmios, unida con un conductor de 35 mm² en cobre tipo RV 0,6/1KV.



La entrada y salida de los conductores se realizará de tal modo que no haga bajar el grado de estanqueidad del armario.

Célula fotoeléctrica.

Se instalará orientada al Norte, de tal forma que no sea posible que reciba luz de ningún punto de luz de alumbrado público, de los faros de los vehículos o de ventanas próximas. De ser necesario se instalarán pantallas de chapa galvanizada o aluminio con las dimensiones y orientación que indique la Dirección Técnica.

Serán por cuenta del contratista todas las gestiones ante la Compañía Suministradores y ante los Organismos públicos competentes para la tramitación del proyecto correspondiente de alumbrado público, así como las documentaciones que a continuación se indican, incluso las no indicadas y que sean necesarias hasta la total puesta en servicio de la instalación:

- Autorización administrativa de la obra
- Proyecto firmado por técnico competente
- Certificados de la instalación, emitido por empresa homologada
- Certificado fin de obra
- Certificado del fabricante conforme a normas de la homologación de las columnas
- Conformidad por parte de la Compañía Suministradora y Ayuntamiento
- Planos “As built”

Resistencia de aislamiento a tierra

En la verificación inicial de la instalación ésta debe presentar una resistencia de aislamiento a tierra no inferior a $2 V_0/L+N$ megohmios, donde:

- V_0 = Tensión nominal en KV de la instalación (para menos de 1.000V se toma el valor 1).
 L = Longitud de la línea de alimentación en km (para menos de 1.000m se toma el valor 1).
 N = Número de lámparas del sistema.

Protección contra los contactos indirectos por dispositivos de corriente de defecto

La corriente diferencial nominal de los dispositivos debe ser como máximo igual al valor indicado por la tabla siguiente, en función de la resistencia de la toma de tierra de las masas de ohmios.

Se llama la atención sobre que las masas situadas a continuación de un dispositivo de protección diferencial deben estar unidas a la misma toma de tierra, a fin de evitar que en caso de defecto entre neutro y masa en un aparato, la corriente de defecto fase-masa se cierre por el primer defecto y no sea detectada por el dispositivo diferencial. Entonces se necesita la presencia de un conductor de protección cuando un dispositivo diferencial protege varias luminarias.

Los interruptores diferenciales se colocarán en número de 1 por circuito.



Factor de potencia

El factor de potencia de la instalación, medido en el origen de la alimentación y no teniendo en cuenta el régimen transitorio, no debe ser inferior a 0,9.

PROTECCIÓN CONTRA LAS DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

Debe de considerarse en los casos particulares en que sea posible la permanencia de un elevado número de personas en las inmediaciones del soporte metálico y que estos soportes sean de gran altura.

PRUEBA Y PUESTA A PUNTO DE LA INSTALACIÓN

Comprende el conjunto de pruebas que se juzguen necesarias para la comprobación de las instalaciones en su aspecto eléctrico, mecánico, químico y en caso del alumbrado público fotométrico, para asegurar la puesta a punto del sistema.

MEDIDA DE ILUMINACIÓN

La comprobación del nivel medio de alumbrado será verificada pasado las 30 días de funcionamiento de las instalaciones. Se tomara una zona de la calzada comprendida entre dos puntos de luz consecutivos de una misma banda si estos están situados al tresbolillo, y entre tres en caso de estar pareados o dispuestos unilateralmente. Los puntos de luz que se escojan estarán separados una distancia que sea lo más cercana posible a la separación media.

En las horas de menos tráfico, e incluso cerrando éste, se dividirá la zona en rectángulos de dos a tres metros de largo midiéndose la iluminaria horizontal en cada uno de los vértices. Los valores obtenidos multiplicados por el factor de corrección, se indicará en un plano.

Las mediciones se realizarán a ras del suelo y, en ningún caso, a una altura superior a 50 cm, debiendo tomar las medidas necesarias para que no se interfiera la luz procedente de las diversas luminarias.

La célula fotoeléctrica del luxómetro se mantendrá perfectamente horizontal durante la lectura de iluminancia, en caso en que la luz incida sobre el plano de la calzada en ángulo comprendido entre 60° y 70° con la vertical, se tendrá en cuenta el “error de coseno”. Si la adaptación de la escala del luxómetro se efectúa mediante filtro, se considerará dicho error a partir de los 50°.

Antes de proceder a esta medición se autorizará al adjudicatario a que efectúe una limpieza de polvo que se hubiera podido depositar sobre los reflectores y aparatos.

La iluminancia media definirá como la relación de la mínima intensidad de iluminación, a la media intensidad de iluminación.



CALIDAD DE CIMENTACIONES

El Director de obra podrá encargar la ejecución de probetas de hormigón de forma cilíndrica de 15 cm de diámetro y 30 cm de altura, con objeto de someterlas a ensayos de compresión. El Contratista tomará a su cargo las obras ejecutadas con hormigón que hayan resultado de insuficiente calidad.

Pruebas eléctricas

Se verificarán las líneas respecto al aislamiento que presentan con relación a tierra y entre conductores, así como respecto a las corrientes de fuga que se produzcan con los receptores de uso conectados a las mismas en el momento de realizar la prueba.

Se realizarán la medición de la conductividad de las tomas de tierra y las pruebas de aislamiento según la forma establecida en la Norma UNE relativa a cada tipo de calle.

SEGURIDAD

Se tomarán siempre las medidas indicadas por el plan de seguridad y salud.

Al realizar los trabajos en vías públicas, tanto urbanas como interurbanas o de cualquier tipo, cuya ejecución pueda entorpecer la circulación de vehículos, se colocarán las señales indicadoras que especifica el vigente Código de Circulación.

Igualmente se tomarán las oportunas precauciones en evitación de accidentes de peatones, como consecuencia de la ejecución de la obra.

Artículo III.38.- Saneamiento

• III.38.1.- OBJETO

El presente Artículo afectará a todas las obras que comprenden la colocación del saneamiento diseñado en el presente Proyecto.

En él se señalan los criterios generales que serán de aplicación, se describen las obras comprendidas, y se fijan las características de los materiales a emplear, las normas que han de seguirse en la ejecución de las distintas unidades de obra, las pruebas previstas para las recepciones, las formas de medición y abono de las obras.

Al mismo tiempo, se hace constar que las condiciones que se exigen en el presente Pliego serán las mínimas aceptables.

En todo aquello que no se oponga al presente Artículo será de aplicación la Orden de 28 de julio de 1974 por la que se aprueba el "Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua"



- **III.38.2.- MATERIALES**

Será de aplicación lo dispuesto en el Real Decreto 1630/1.992, de 29 de diciembre, sobre disposiciones para la libre circulación de productos de construcción en aplicación de la Directiva 89/106/CEE y Real Decreto 1328/1.995 que lo modifica, así como la exigencia de marca de conformidad en todos los productos para los que legalmente se requiera dicho distintivo de calidad.

Se recogen en este apartado las características de los materiales de empleo generalizado, así como las precauciones y condiciones a tener en cuenta en su transporte, almacenamiento y puesta en obra.

El material de relleno de las zanjas para las conducciones podrá ser el mismo producto de la excavación, no debiendo contener en una altura de 30 centímetros por encima de la generatriz superior del tubo, piedras o terrones de tamaño superior a ocho centímetros, fangos, raíces, tierras yesosas o contenido apreciable de materia orgánica.

En las conducciones de abastecimiento, el relleno será de arena hasta 30 cm. por encima de la generatriz.

Cuando el material procedente de las excavaciones no fuera adecuado, se tomarán materiales de préstamo propuestos por el Contratista y aprobados por la Dirección Facultativa. En la formación de lecho o cama para apoyo de conducciones o relleno de zanja a ambos lados de las mismas hasta la clave se empleará material granular. En caso de granulometría discreta el tamaño del árido no superará los 25 mm.

- **III.38.2.1.- Cementos**

Serán de aplicación el Artículo 202 del P.P.T.P. del Proyecto de la ampliación.

- **III.38.2.1.- Agua**

En general, son válidas las aguas procedentes de redes de distribución de agua potable. En caso de duda, por turbidez, olor, presunta salinidad, desconocimiento de la zona, etc., se realizarán los ensayos normalizados para determinar si cumplen las características especificadas.

- **III.38.2.1.- Áridos**

Los áridos, podrán proceder de yacimientos naturales (árido rodado) o de plantas de machacado, no debiéndose mezclar áridos de uno y otro tipo. En todo caso, procederán de piedras resistentes, no friables ni heladizas.

Deberán estar limpios de elementos nocivos como tierra barro, polvo, sustancias arcillosas y orgánicas, martillo, yeso y en particular calizas, compuestos ferrosos, etc. Un lavado enérgico puede hacer desaparecer las impurezas que hayan podido apreciarse.

En caso de duda acerca de la fiabilidad del árido en cualquier aspecto, particularmente en lo relativo a la presencia de elementos nocivos, antes de su empleo deben ser ensayados estos



elementos para comprobar si cumplen las condiciones impuestas en las especificaciones correspondientes.

El tamaño máximo del árido será de 25 mm (85% en peso del mismo), no tolerándose tamaño superiores a 30 mm, para el 15% restante.

➤ **III.38.2.1.- Armaduras**

Será de aplicación lo indicado en el Artículo 241 de P.P.T.P. del Proyecto de la ampliación.

➤ **III.38.2.1.- Hormigón**

Se ajustarán a lo dispuesto en el Pliego General de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento.

Regirá asimismo la Norma UNE 127010. EXP de Septiembre del 95.

➤ **III.38.2.1.- Tuberías de P.V.C.**

En saneamiento se utilizarán conducciones plásticas estructuradas con rigidez circunferencial $RCE < 8 \text{ KN/m}^2$ que se ajustarán a las especificaciones definidas en el Proyecto de Normas Europea CEN/TC 155/WG 13. Estos se utilizarán hasta 800 mm. de diámetro.

En los tubos para obras de saneamiento, las juntas deberán ser estancas para una presión hidráulica de 1 kg/cm². Esta condición se aplicará también a otras tuberías sin presión, cuando no haya especificación en contra. Tampoco permitirán eventuales infiltraciones desde el exterior.

Las uniones de los tubos de PVC pueden ser :

- Unión encolada para tubos de diámetro inferior a 200 mm. En tubos lisos con manguito y en tubos con embocadura.
- Unión elástica . Con anillo de goma para estanquidad en tubos con embocadura, y en tubos lisos, con manguito y dos anillos de goma.
- Unión con bridas metálicas, aplicadas sobre portabridas de PVC inyectado y encolado al extremo del tubo, en fábrica y con entera garantía.
- Unión conjunta tipo Gibault

➤ **III.38.2.1.- Materiales a emplear en juntas y uniones.**

En la Red de Saneamiento, las juntas serán de etileno propileno dieno-monómero que es la utilizada en las conducciones de PVC.

➤ **III.38.2.1.- Tapas de registro u rejillas**

Serán de fundición dúctil, Clase D 400, ajustándose en cuanto a dimensiones y modelos a lo dispuesto por la Empresa suministradora o Servicio Municipal correspondiente, y en cualquier caso a lo establecido en la norma UNE-EN-124.

Tendrán composición uniforme y homogénea, estando exentas de sopladuras, porosidades, defectos de contracción, grietas, etc.

Acusarán perfectamente todos los relieves del molde y se presentarán lisas y limpias. No podrán



presentar reparación o soldadura alguna.

- **III.38.3.- PROCEDENCIA Y ENSAYO DE LOS MATERIALES**

Cada uno de los materiales cumplirán las condiciones que se especifiquen en los artículos siguientes, que la Dirección Técnica podrá comprobar mediante los ensayos correspondientes. La puesta en obra de cualquier material no atenuará en modo alguno el cumplimiento de las especificaciones.

El contratista propondrá los lugares de procedencia, fábricas o marcas de los materiales que habrán de ser aprobados por la Dirección Técnica previamente a su utilización.

En los casos en que la Dirección Técnica lo juzgue necesario, se verificarán pruebas y ensayos de los materiales, previamente a la aprobación a que se refiere el apartado anterior.

Una vez fijada la procedencia de los materiales, su calidad se comprobará mediante ensayos, cuyo tipo y frecuencia se especifica en los artículos correspondientes y podrán variarse por la Dirección si lo juzga necesario, quien en su caso designará también el Laboratorio donde se realicen los ensayos si no se pudieran realizar en Laboratorio Oficial.

- **III.38.4.- CONDICIONES GENERALES DE LAS OBRAS DE SANEAMIENTO**

- **III.38.4.1- Zanjas y pozos**

Excavación en zanja

La profundidad mínima será tal que la generatriz superior de la tubería quede a 1,00 m como mínimo de la superficie de calzada. En aceras o lugares sin tráfico este recubrimiento puede bajar a 60 cm.

El ancho de la zanja, salvo en $\varnothing \leq 200$, no será inferior a 70 cm debiendo dejarse un espacio de 20 cm como mínimo a cada lado del tubo.

Entre la realización de la zanja y el tendido de la tubería no deberá transcurrir más de ocho horas.

Los pozos de registro serán prefabricados así como los imbornales o sumideros ejecutados en obra. No así los pozos de resalto, que se construirán en fábrica de ladrillo. En su construcción se tendrán en cuenta los detalles que figuran en la documentación gráfica del presente Proyecto y se observarán las siguientes condiciones:

Ejecución de fábrica

Una vez construida la solera con hormigón HM-20 sobre capa de hormigón de limpieza, se ejecutará con fábrica de ladrillo tomado con mortero de cemento y rematados en el plano superior con hormigón HM-20. La superficie interior se enlucirá y bruñirá utilizando mortero de cemento. Quedará totalmente terminado, incluso con la tapa y cerco correspondiente, antes de acometer a ellos el firme. Igualmente, quedarán conectados los tubos.

Relleno perimetral

Se procederá al relleno perimetral de los pozos e imbornales una vez ejecutados los apartados anteriores.



Pozos prefabricados.

Serán homologados, mediante piezas de hormigón machihembradas con conos asimétricos. Se colocará la escalerilla de pates empotrados 10 cm con una separación entre ellos de 30 cm.

➤ **III.38.4.2- Instalación de tuberías**

Para el transporte los tubos se colocarán en el vehículo en posición horizontal y paralelamente a la dirección del medio de transporte, protegiéndose adecuadamente sus extremos. La manipulación de los tubos en fábrica y en el transporte a obra deberá hacerse sin que sufran golpes o rozaduras. Se depositarán sin brusquedades en el suelo y, en general, se tomarán las precauciones necesarias para su manejo, de tal manera que no sufran golpes ni queden apoyados en puntos aislados. Se recomienda la descarga al borde las zanjas.

El contratista deberá tener dentro del recinto de la obra los acopios de tubos y piezas especiales en las cantidades que a continuación se detallan:

- El diez por ciento de las cantidades que queden por colocar de cada tipo de material durante la primera mitad del plazo que el Plan del contratista señale para su colocación en obra.
- El veinte por ciento en primera mitad del plazo restante.
- El cien por ciento en otras circunstancias.

Con carácter general los acopios deberán cubrir las necesidades de diez días laborables.

Es preceptiva la suspensión por medio de bragas de cinta con el recubrimiento adecuado

El número máximo de capas en la formación de pilas lo fijará la Dirección Facultativa de acuerdo con los diámetros.

En la ejecución del tendido de tubería de alcantarillado se observarán las siguientes condiciones:

Formación de lechos

Se dispondrá una cama de 10 cm de espesor de material granular compactado para tuberías de PVC y de 10 cm. de HM-20 para tuberías de hormigón.

Colocación de los tubos

Sobre el lecho se van extendiendo los tubos empezando por el extremo más bajo de los tramos, e interrumpiendo el cordón de cada tubo en el enchufe o manguito del tubo inmediato superior.

El hueco o espacio libre debajo del tubo se rellenará de arena de modo que aquél asiente, en toda su longitud, sobre el material, y no solo sobre el enchufe.

Queda prohibido, el centrado de las tuberías a base de piedras o calzas de madera. Se cuidará la alineación longitudinal de los tubos.

Al interrumpirse la colocación de la tubería se evitará su obstrucción y se asegurará su desagüe.

Ejecución de las uniones

Ninguna junta de las tuberías debe quedar alojada en el interior de muros ni tabiques que atraviesen.

Cobertura de los tubos



Una vez colocados y unidos los tubos se procederá al vertido de las tierras procedentes de la excavación evitando piedras de diámetro superior a 8 cm. y cubriendo el tubo hasta la altura fijada en los planos correspondientes.

Relleno de zanjas

Se procederá al relleno de zanjas por tongadas compactadas al 95 % Proctor Normal una vez ejecutados los apartados anteriores. Las primeras tongadas hasta unos 30 cm por encima de la generatriz del tubo se harán evitando colocar piedras o gravas con diámetro superior a 8 cm. En cualquier caso no se colocarán más de 100 m de tubería sin proceder al relleno, al menos parcial, para protegerla de golpes.

• **III.38.5.- Elementos complementarios**

Los pozos de registro estarán calculados para resistir tanto las acciones del terreno como las sobrecargas.

Las obras deben permitir la conexión de los tubos con la misma estanqueidad que la exigida a la unión de los tubos entre sí.

• **III.38.6.- PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO**

Se realizarán las siguientes mediciones y comprobaciones para los que el contratista proporcionará los equipos y aparatos necesarios:

- Comprobación de las pendientes.
- Comprobación de los cierres hidráulicos sifónicos.
- Prueba de estanqueidad.

Las pruebas de la tubería instalada se realizarán así:

Se deberá probar al menos el 10 % de la longitud total de la red.

Una vez colocada la tubería de cada tramo, contruidos los pozos y antes del relleno de la zanja, el contratista comunicará al Director de obra que dicho tramo está en condiciones de ser probado. El Director de obra, en el caso de que decida probar ese tramo, fijará la fecha; en caso contrario, autorizará el relleno de la zanja.

Las pruebas se realizarán obturando la entrada de la tubería en el pozo de agua abajo y cualquier otro punto por el que pudiera salirse el agua; se llenará completamente de agua la tubería y el pozo de aguas arriba del tramo a probar.

Transcurridos treinta minutos del llenado se inspeccionarán los tubos, las juntas y los pozos, comprobándose que no ha habido pérdida de agua.

Si se aprecian fugas durante la prueba, el contratista las corregirá procediéndose a continuación a una nueva prueba. En este caso el tramo en cuestión no se tendrá en cuenta para el cómputo de la longitud total a ensayar.

Una vez finalizada la obra y antes de la recepción provisional, se comprobará el buen funcionamiento de la red vertiendo agua en los pozos de registro de cabecera y verificando el paso correcto de líquido en los pozos registro aguas abajo.



Artículo III.39.- Plantaciones

- **III.39.1.- Preparación del suelo**

- Desfonde

El desfonde consiste en dar a la tierra una labor profunda sin volteo, de cincuenta centímetros o más, con objeto de romper la compacidad del suelo. Esta operación se efectuará por medio de un subsolador, de potencia adecuada a la profundidad que se haya establecido en el Proyecto, y sobre suelo seco.

- Gradeo

El gradeo se define como la operación encaminada a mullir el suelo, hasta una profundidad de unos quince (15) a veinticinco centímetros (25 cm). Esta operación se realizará mediante dos pases cruzados de grada.

- Incorporación de enmiendas y abonos

Las enmiendas y abonos de acción lenta se incorporan al suelo con el laboreo: basta para ello, extenderlos sobre la superficie antes de empezar la labor. Las enmiendas húmicas deben hacerse unos días antes de la plantación, y enterrarse inmediatamente para evitar pérdidas de nitrógeno.

Los abonados locales, como los que corresponden a plantaciones individualizadas, se harán directamente en el hoyo, en el momento de la plantación, tal como se indica en el Artículo correspondiente.

- Excavaciones

Se definen como las operaciones necesarias para preparar alojamiento adecuado a las plantaciones

La excavación se efectuará con la mayor antelación posible sobre la plantación, para favorecer la meteorización de las tierras. El volumen de la excavación será el que consta expresamente en el Proyecto, para cada especie y tamaño.

- Rellenos



En los casos de suelos aceptables, se harán con el mismo material excavado, cuidando de no invertir la disposición anterior de las tierras.

Si los suelos no reúnen condiciones suficientes, la tierra extraída se sustituirá en proporción adecuada o totalmente, por tierra vegetal que cumpla los requisitos necesarios.

Cuando los rellenos se efectúen en un hoyo de plantación se irán compactando por tongadas, con las precauciones que se señalan en los artículos siguientes.

• **III.39.2.- Precauciones previas a la plantación**

- Depósito

Cuando la plantación no pueda efectuarse inmediatamente después de recibir las plantas, se procederá a depositarlas. El depósito afecta sólo a las plantas que se reciban a raíz desnuda o en cepellón cubierto con envoltura porosa (paja, maceta de barro, yeso, etc.); no es necesario, en cambio, cuando se reciben en cepellón cubierto de material impermeable (maceta de plástico, lata, etc.).

La operación consiste en colocar las plantas en una zanja u hoyo, y en cubrir las raíces con una capa de tierra de diez (10) centímetros, distribuida de modo que no queden intersticios en su interior, para protegerlas de la desecación o de las heladas hasta el momento de su plantación definitiva. Subsidiariamente, y con la aprobación de la Dirección de Obra, pueden colocarse las plantas en el interior de un montón de tierra.

Excepcionalmente, y solo cuando no sea posible tomar las precauciones antes señaladas, se recurrirá a situar las plantas en un local cubierto, tapando las raíces con un material como hojas, tela, papel, etc., que las aisle de alguna manera del contacto con el aire.

- Desecación y helada

No deben realizarse plantaciones en épocas de heladas. Si las plantas se reciben en obra, en una de esas épocas, deberán depositarse hasta que cesen las heladas.

Si las plantas han sufrido durante el transporte temperaturas inferiores a 0°, no deben plantarse ni siquiera desembalsarse, y se colocarán así en un lugar bajo cubierta donde puedan deshelerse lentamente (se evitará situarlas en locales con calefacción).

- Capa filtrante

Si así se estima por la Dirección Técnica, se colocará una capa filtrante en el fondo de los hoyos o zanjas de plantación de especies de gran tamaño.



- Presentación

Antes de "presentar" la planta, se echará en el hoyo la cantidad precisa de tierra para que el cuello de la raíz quede luego a nivel del suelo o ligeramente más abajo. Sobre este particular, que depende de la condición del suelo y de los cuidados que puedan proporcionarse después, se seguirán las indicaciones del Técnico Director de la Obra, y se tendrá en cuenta el asiento posterior del aporte de tierra, que puede establecerse, como término medio, alrededor del quince (15) por ciento. La cantidad de abono orgánico indicada para cada caso en el Proyecto se incorporará a la tierra de forma que quede en las proximidades de las raíces, pero sin llegar a estar en contacto con ellas. Se evitará, por tanto, la práctica bastante corriente de echar el abono en el fondo del hoyo.

En la orientación de las plantas se seguirán las normas que a continuación se indican: Los ejemplares de gran tamaño se colocarán con la misma que tuvieron en origen

En las plantaciones aisladas, la parte menos frondosa se orientará hacia el sudoeste para favorecer el crecimiento del ramaje al recibir el máximo de luminosidad.

Sin perjuicio de las indicaciones anteriores, la plantación se hará de forma que el árbol presente su menor sección perpendicularmente a la dirección de los vientos dominantes. Caso de ser éstos frecuentes e intensos, se consultará a la Dirección de Obra sobre la conveniencia o no de efectuar la plantación con una ligera desviación de la vertical en sentido contrario al de la dirección del viento.

- Poda de plantación

El trasplante, especialmente cuando se trata de ejemplares añosos, origina un fuerte desequilibrio inicial entre las raíces y la parte aérea de la planta; esta última, por tanto, debe ser reducida de la misma manera que haya sido reducido el sistema radicular para establecer la adecuada proporción y evitar las pérdidas excesivas de agua por transpiración.

Esta operación debe hacerse con todas las plantas de hoja caduca, ya que las de hoja persistente no suelen soportarla. Los viveros la realizarán al suministrar las plantas; en caso contrario, se hará siguiendo instrucciones de! Técnico Director de la Obra.

• III.39.3.- Plantación

- Normas generales

La plantación a raíz desnuda se efectuará como norma general, con los árboles y arbustos de hoja caediza que no presenten especiales dificultades para su posterior enraizamiento. Previamente se procederá a eliminar las raíces dañadas por eí arranque o por otras razones, cuidando de conservar el mayor número posible de raicillas, y a efectuar el pralinge, operación que consiste en sumergir las raíces, inmediatamente antes de la plantación, en una mezcla de arcilla, abono orgánico y agua (a la que cabe añadir una pequeña cantidad de hormonas de enraizamiento), que favorece la emisión de raicillas e impide la desecación del sistema radical. La planta se colocará de forma que las raíces no



sufran flexiones, en especial la raíz principal, y se rellenará el hoyo con suficiente tierra adecuada para que el asiento posterior no origine diferencias de cota.

El trasplante con cepellón es obligado para todas las especies de hojas persistentes. El cepellón debe estar sujeto de forma conveniente para evitar que se agriete o se desprenda; en los ejemplares de gran tamaño o desarrollo, se seguirá uno de los sistemas conocidos; envoltura de yeso, escayola, madera, etc. La Dirección de Obra determinará si las envolturas pueden quedar en el interior del hoyo o deben retirarse. En todo caso, la envoltura se deslizará o separará, una vez colocada la planta en el interior del hoyo. Al rellenar el hoyo e ir apretando la tierra, se hará de forma que no se deshaga el cepellón que rodea a las raíces.

- Equidistancias y densidades en las plantaciones

Cuando las plantas no estén individualizadas concretamente en los planos, por estar incluidas en un grupo donde solamente se señala la cantidad o por determinarse la superficie a plantar sin indicación de! número de plantas, se tendrán en cuenta al ejecutar la obra las siguientes observaciones:

Si se busca un efecto inmediato, las densidades de plantación pueden ser más altas, aunque ello comporte posteriormente dificultades en el desarrollo de las plantas

Si, como es más correcto, se considera el tamaño que alcanzarán las plantas en un plazo razonable, se colocarán a las distancias y densidades que se señalan a continuación, aún a riesgo de una primera impresión desfavorable.

- Momento de la plantación

La plantación debe realizarse, en lo posible, durante el período de reposo vegetativo, pero evitando los días de heladas fuertes. El trasplante realizados en otoño presenta ventajas en los climas de largas sequías estivales y de invierno suaves, porque al llegar el verano la planta ha emitido ya raíces nuevas y está en mejores condiciones para afrontar el calor y la falta de agua.

La plantación de vegetales cultivados en maceta puede realizarse en cualquier momento, incluido el verano, pero debe evitarse hacerlo en época de heladas.

- Plantaciones tardías a raíz desnuda

La plantación a raíz desnuda de especies de hojas caediza ha de hacerse dentro de la época de reposo vegetativo. Si fuere necesario plantarlas cuando su foliación ha comenzado; la operación se llevará a cabo, en este caso, tomando las siguientes precauciones adicionales

Poda fuerte de la parte aérea, para facilitar la tarea del sistema radical, procurando, sin embargo, conservar la forma del árbol. Supresión de las hojas ya abiertas, cuidando, no obstante, de no suprimir las yemas que pudieran existir en el punto de inserción. Aporte de nueva tierra para el hoyo y utilización de estimulantes del



enraizamiento. Vigilancia de la verticalidad después de una lluvia o de un riego copioso y proceder, en su caso, a enderezar el árbol.

- **III.39.4.- Operaciones posteriores a la plantación**

- Riega

Es preciso proporcionar agua abundante a la planta en el momento de la plantación y hasta que se haya asegurado el arraigo; el riego ha de hacerse de modo que el agua atraviese el cepellón donde se encuentran las raíces y no se pierda por la tierra más muelle que lo rodea.

- Sujeción

Para asegurar la inmovilidad de los árboles y evitar que puedan ser inclinados o derribados por el viento o que se pierda el contacto de las raíces con la tierra, lo que ocasionaría el fallo de la plantación, se colocará un tutor, vara hincada verticalmente en tierra, de tamaño proporcionado al de la planta, a la que se liga el árbol plantado a la altura de las primeras ramificaciones.

Cuando se prevea una utilización prolongada del tutor, y para impedir que pueda ser presa de enfermedades y transmitir las al árbol, se le tratará sumergiéndole durante quince minutos en una solución de sulfato de cobre al dos (2) por ciento o de otra manera igualmente eficaz. El tutor, cuando se pueda, debe colocarse en tierra firme, una vez abierto el hoyo y antes de efectuar la plantación, de forma que se interponga entre el árbol y los vientos dominantes.

La ligazón del árbol al tutor se hace de forma que permita un cierto juego hasta que se obtenga el asiento de la tierra del hoyo, en cuyo momento se procede ya a una fijación rígida. En todo momento se evitará que la ligadura pueda producir heridas en la corteza, rodeando esta de una adecuada protección.

Cuando en las plantas de hojas persistente o de tamaño grande, la colocación de tutores no sea posible o no sea suficiente, se recurrirá a la fijación de "vientos", cuerdas o cables que se atan por un extremo al tronco del árbol a la altura conveniente, y por otro lado al suelo y que se tensarán periódicamente. También en este caso debe protegerse la corteza.

- Protecciones

La conveniencia de llevar a cabo estas operaciones queda bajo la decisión de la Dirección de Obra.



La operación de acollar o aporcar consiste en cubrir con tierra el pie de las plantas, hasta una cierta altura. En las plantas leñosas, tiene como finalidad:

- Proteger de las heladas al sistema radical.
- Contribuir a mantenerla verticalidad.
- Tratamiento de heridas

Las heridas producidas por ía poda o por otras causas deben ser cubiertas por un mástic antiséptico con la doble finalidad de evitar la penetración de agua y la consiguiente pudrición y de impedir la infección. Se cuidará de que no quede bajo el mástic ninguna porción de tejido no sano y de que el corte sea limpio.

- Rociamiento con agua

Esta operación, obligatoria si así lo considera el Técnico Director, consiste en un riego muy pulverizado que se aplica sobre la parte aérea de los vegetales. Debe evitarse el empleo de agua fría, que podría perjudicar a la planta por un excesivo contraste con la temperatura del aire.

• **III.39.5.- Descripción de las funciones de conservación**

El conjunto de labores que han de realizarse para conservar plantaciones y siembras en perfecto estado técnico, funcional y ornamental, serán las siguientes:

- Conservación da céspedes y praderas

Aunque se agrupan en un mismo epígrafe, precisamos que la "pradera" implantada, es una pradera de secano que no precisa cuidados especiales. Funcionará con su ciclo vegetativo natural aunque beneficiándose indirectamente de los cuidados de conservación y mantenimiento de las plantaciones y siembra de céspedes, tales como:

- a) Riegos
- b) Siegas
- c) Eliminación de malas hierbas o escarda
- d) Horadado y aireación
- e) Recebado
- f) Resembrado
- g) Tratamiento fitosanitarios
- h) Abonado

5.2 - Conservación de plantaciones

- i) Riego
- j) Poda



k) Reposición de marras

l) Tratamientos fitosanitarios

m) Abonado

n) Restablecimiento de alcorques en árboles y arbustos

ñ) Limpieza

5.3- Conservación general

o) Limpieza de pavimento p) Recebado de senderos q) Conservación, uso y mantenimiento de la red de riego

Las anteriores labores contempladas genéricamente en la descripción, se llevarán a cabo ajustándose a las condiciones particulares del proyecto, completándose con las semejantes en algunos casos, ya citados en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales, prevaleciendo en caso de superposición, el criterio más amplio y la medición más ventajosa.

5.4 - Conservación de céspedes y praderas a) Riesgos

El riego inmediato a la siembra se hará con las precauciones necesarias para evitar arrastres de tierra o de semillas. Se continuará regando con la frecuencia e intensidad necesaria para mantener el suelo con un buen tempero.

Según la época de la siembra y las condiciones meteorológicas, el riego podrá espaciarse más o menos.

El momento más indicado para regar, se consideran las primeras horas de la mañana y las últimas de la tarde.

h) Siegas

Se realizará con la frecuencia precisa para que la hierba no alcance altura tal que fisiológica o estéticamente suponga un perjuicio para el césped; no admitiéndose una altura superior a los 8 cm, pudiéndose fijar por la Dirección Facultativa, las alturas más admisibles. Comprende también esta labor, el rastrillado y limpieza de productos sobrantes.

c) Eliminación de malas hierbas o escardas

La eliminación podrá llevarse a cabo de forma manual o bien utilizando herbicidas. En este último caso, será la propia Dirección Facultativa quién autorice la aplicación de herbicidas selectivo propuesto, que garantice la supervivencia de las especies utilizadas en la siembra y las demás plantas que componen el Parque.

d) Horadado y aireación



Consiste en la perforación mediante rodillos especiales de la capa de tepe, debiéndose extraer y evacuar los fragmentos obtenidos mediante esta operación y recebando nuevamente con mantillo y arena los orificios resultantes.

Igualmente, con objeto de airear, se utilizará la máquina de corte vertical alternándose con la operación descrita antes.

Estas labores deberán realizarse como mínimo una vez al año. el Recehadn

Si fuera necesario, después de las operaciones de referencia en el apartado anterior, y debido al uso, erosión o compactación, deberá recebarse el césped. Esta operación se llevará a cabo inmediatamente después de un corte, con una mezcla de mantillo y arena, que rellenando todos los huecos, deje al descubierto las puntas de la hierba recién cortada. A continuación del recebado deberá pasarse un rodillo.

f) Resembrado

En las zonas de césped que, por mala siembra o por desgaste posterior se produzcan claros o calvas, deberá realizarse el resembrado, con las mismas mezclas de semilla que la siembra primera, realizando previamente una labor de aireación y posteriormente un recebado.

a) Tratamientos fitosanitarios

Se realizarán periódicamente los tratamientos aconsejables con los productos adecuados. En la aplicación de estos tratamientos se utilizarán medios, productos y procedimientos modernos, eficaces y no tóxicas ni molestos para las personas debiendo comunicar previamente a la Dirección Facultativa, la fórmula, método y dosificación del producto a emplearen cada caso. Las horas de tratamiento deberán seriales que no causen perjuicio al público, ni a las plantas.

Igualmente se mantendrá un servicio de vigilancia para realizar los tratamientos específicos adecuados ante la aparición de cualquier tipo de enfermedad o plaga.

h) Abonado

Se efectuarán los previstos en ios cuadros de frecuencias, practicándose fundamentalmente al inicio de la primavera un abonado mineral compuesto de los tres macroelementos (nitrógeno, fósforo y potasio) en cantidad no inferior a los 80 gr/m².

En cualquier caso la formulación y dosis de fertilizante químico a utilizar, serán establecidas por el Técnico Director, dependiendo de las condiciones fisicoquímicas del suelo y estado vegetativo del césped.

- Conservación de plantaciones



Las especies vegetales se regarán esporádicamente, o diariamente en la época que fuere necesario, dependiendo de las condiciones edafoclimáticas y de sus necesidades, de forma que todas las especies vegetales encuentren en el suelo, el porcentaje de agua útil necesaria para su normal crecimiento y desarrollo.

El riego se efectuará bajo las modalidades de riego con manguera, goteo y aspersión. Son extensivas para este apartado, las indicaciones de tipo general efectuadas en el punto correspondiente al riego para el césped.

La poda se realizará siempre en época adecuada y los cortes serán limpios y tratados con cicatrizantes en los casos en que el diámetro cortado sea de grandes dimensiones y en todos los casos en que las especies lo exijan.

Se deberán tener en cuenta:

Deben evitarse cortes en las ramas muy gruesas y cuando se hagan se tratarán con cicatrizantes fungicidas inmediatamente después del corte.

Los árboles / arbustos que florecen en las ramas del año se podarán en otoño / invierno. Los que florezcan en las ramas del año anterior se podarán inmediatamente después de la floración.

Los arbustos ornamentales se podarán en otoño.

La poda deberá atender a conseguir la máxima ventilación y soleamiento de todas las partes de la planta.

Las ramas que se suprimen definitivamente deberán cortarse lo más raso posible en su punto de inserción.

Las leñas de la poda deberán retirarse, atarse o ser transportadas a vertedero en el día de su corte.

Todas las ramas muertas y partes secas deberán eliminarse en la operación de poda.

Deben distinguirse cuatro tipos de poda: De formación, de mantenimiento, de rejuvenecimiento o restauración y podas excepcionales:

- Poda de formación.- es la realizada en los árboles jóvenes y recién plantados hasta conseguir el porte y la forma deseada de la planta adulta.
- De mantenimiento.- es la realizada para mantener el árbol en su porte y lograr la máxima vistosidad y floración en su caso.
- Poda de rejuvenecimiento o restauración.- es la que se realizará en los árboles que brotan con facilidad después de su corte, suprimiendo partes o toda la copa o parte



visible de las mismas con objeto de obtener una pane aérea más joven y vigorosa, de acuerdo con la indicación de la Dirección Facultativa.

- Poda excepcional.- además de estas podas y excepcionalmente, se efectuarán aquellas obras que indiquen la Dirección de Obra cuando las circunstancias lo aconsejen.

k) Reposición de marras

Estas labores consistirán en la sustitución de la plantas que hubieran perdido o mermado considerablemente sus características o bien que su precario estado botánico haga prever tal situación para un futuro próximo, que deben ser garantizadas durante el período de conservación general del Parque y antes de la recepción definitiva de éste.

En todas las reposiciones que se efectúen, se utilizarán especies idénticas con características que serán fijadas por la Dirección Facultativa.

Las plantaciones se realizarán conforme el Pliego de Prescripciones Técnicas.

l) Tratamiento fitosanitarios

El Contratista quedará obligado a realizar, con sus propios medios en las oportunas fechas, los tratamientos preventivos que impidan la iniciación o propagación de enfermedades o plagas que pudieran aparecer, así como aquellos otros tendentes a combatir hasta su extinción, la enfermedad o plaga, una vez desarrollada. Son válidas para este apartado, todas las consideraciones de tipo general y común ejecutadas en el apartado g) para conservación de céspedes.

m) Abonado

Sólo en casos especiales, se abonará con abono orgánico

n) Restablecimiento de alcorques

Esta labor consistirá en rehacer los alcorques deteriorados por riegos u otros factoresñ)
Limpieza

El personal dependiente del Adjudicatario dedicará una atención constante y meticulosa a la limpieza de todas las superficies comprendidas dentro del perímetro de las zonas verdes a conservar.

La obligación del Contratista no se limita al barrido, recogida y amontonamiento de los materiales, dentro de las superficies a su cuidado, sino que se completará con la retirada de todas ellas, con medios propios o a su cargo, fuera del recinto, salvo que la Dirección Facultativa decida darle otra aplicación o destino dentro del citado recinto, en cuyo caso las situará en el lugar designado al efecto.



La operación de limpieza se realizará cuantas veces sea necesario para que el Parque presente un buen estado de limpieza.

- **III.39.6.- Conservación general Limpieza de pavimentos**

Este trabajo consistirá en la eliminación de los residuos existentes y su posterior retirada. Esta operación se realizará cuantas veces sea necesaria para una debida presentación de la zona.

Recebado de senderos

Cuando se preciso, ajuicio de la Dirección Técnica, se procederá al extendido de albero en un espesor mínimo de 0'2 cm procurando enrasar todas las erosiones o hundimientos del terreno.

El extendido se realizará sobre superficies previamente limpias, procediéndose después de su extendido a un rulado posterior. La Dirección Facultativa indicará las épocas oportunas para su aplicación.

Artículo III.40.-Materiales no especificados en este pliego

Los demás materiales que sean preciso utilizar en la obra y para los que no se detallan especialmente las condiciones que deben cumplir, serán de primera calidad y antes de colocarse en obra deberán ser reconocidos y aceptados por el Director de la Obra, quedando a la discreción de éste la facultad de desecharlos, aún reuniendo aquella condición si se encontraban en algún punto de España materiales análogos que estando también clasificados entre los de primera calidad fuesen a su juicio más apropiados para las obras, o de mejor calidad o condiciones que los que hubiesen presentado el Contratista, que queda obligado a aceptar y emplear los materiales que hubiese designado el Director de las obras.



CAPITULO IV.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Artículo IV.1.- Condiciones generales.

Las Obras se ejecutaran de acuerdo con las especificaciones del presente Pliego, los Planos y Presupuesto del Proyecto y las instrucciones del Director de la Obra, quien resolverá además, las cuestiones que se planteen referentes a la interpretación de los distintos documentos y a las condiciones de ejecución.

El Contratista queda obligado a señalar a su costa las obras objeto del contrato, con arreglo a las instrucciones y modelos que reciba del Director de la Obra.

En la ejecución de las obras se procurará no alterar los servicios de carácter público mas que en lo absolutamente necesario, dentro de los límites compatibles con el buen desarrollo y ejecución de los trabajos. En cualquier caso, el Contratista deberá cumplir las condiciones que impongan el Ayuntamiento y otros Organismos Oficiales o entidades interesadas o afectadas por las obras.

Artículo IV.2.- Ordenación de los trabajos.

Corresponderá al Contratista organizar y derigir los trabajos de ejecución de la obra, siempre que respete las prescripciones del presente Pliego y que ello no resulte perjuicio alguno para la correcta ejecución de la obra, a juicio del Director.

Artículo IV.3.- Métodos constructivos.

El Contratista tendrá libertad para emplear cualquier método que estime oportuno, siempre que cuente con la aprobación del Director de Obra. Para dicha aprobación será precisa la aportación de una descripción detallada del sistema propuesto.

Artículo IV.4.- Reconocimientos previos.

Antes de dar comienzo a las obras, se llevará a cabo un reconocimiento previo de todos los edificios, construcciones e instalaciones que pueden ser afectados por los trabajos, redactándose una relación detallada en la que se consigne el estado en que se encuentre. De los que presenten grietas, daños o alguna causa de posible lesión futura, se acompañarán las fotografías pertinentes, o incluso se levantará Acta Notarial, si se estimara necesario.

Artículo IV.5.-Replanteo.

Previamente a la iniciación de los distintos trabajos, la Dirección Facultativa hará la comprobación del replanteo de las obras, presenciando las operaciones el Contratista o su representante debidamente autorizado. Las líneas generales replanteadas se señalarán por medio



de marcas, enfilaciones o balizas y se referirán a puntos invariables del terreno para que en todo tiempo y ocasión pueda ser fácilmente comprobada a la posición que les corresponda.

Una vez efectuada aquella se levantará el Acta de Inicio de Obra y los planos correspondientes que se deberán ser suscritos por la Dirección Facultativa y el Contratista.

Todos los gastos que originen estas operaciones serán de cuenta del Contratista, que quedará obligado a conservar y mantener en buen orden todas las marcas, enfilaciones o señales establecidas para definir la obra y facilitar la Inspección pudiendo ser requerido por el representante de la Dirección Facultativa a interrumpir los trabajos en cualquier momento cuando dichas señales no se encuentren en las debidas condiciones.

El Ingeniero Director podrá en todo momento proceder a comprobar los replanteos hechos por el Contratista, siendo obligación de este el facilitar a su cargo, todo el personal y cuantos elementos juzgue precisos el Ingeniero para realizar con la mayor seguridad la comprobación que desee.

Cuando el resultado de esta comprobación, sea cualquiera la fecha y época en que se ejecute, se encontraran errores de cualquier clase, el Ingeniero ordenará la demolición de lo erróneamente ejecutado, restitución a su estado anterior de todo aquello que indebidamente haya sido excavado o demolido, y ejecución de las obras necesarias o de seguridad para la obra definitiva que pudieran ser precisas como consecuencia de las falsas operaciones hechas.

Todos los gastos de demoliciones, restitución a su primitivo estado de lo mal ejecutado y obras necesarias o de seguridad son de cuenta del Contratista sin derecho a ningún abono por parte de la Administración y sin que nunca pueda servir de pretexto el que el Ingeniero haya visto o visitado con anterioridad y sin hacer observación alguna las obras que ordena demoler o rectificar, o incluso, el que ya hubieran sido abonadas en relaciones o certificaciones anteriores.

Artículo IV.6.- Señalamiento de la superficie a ocupar.

Una vez efectuados los replanteos oportunos, el Contratista representará en un plano, que entregará en triplicado al Ingeniero Director, las zonas de la superficie del terreno a ocupar, para que ante la Administración u Organismos se solicite la correspondiente autorización de ocupación.

Artículo IV.7.- Desbroce y limpieza del terreno.

- **IV.7.1.- Remoción de los materiales de desbroce**

Las operaciones de remoción se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones existentes, de acuerdo con lo que sobre el particular ordene el Director, quien designará y marcará los elementos que haya que conservar intactos.



Antes del inicio de esta unidad de obra, la Dirección de Obra determinará las especies arbóreas, elementos constructivos y arqueológicos que por su interés es conveniente conservar.

Para disminuir en lo posible el deterioro de los árboles que hayan que conservarse, se procurará que los que han de derribarse caigan hacia el centro de la zona objeto de limpieza. Cuando sea preciso evitar daños a otros árboles, el tráfico, o a construcciones próximas, los árboles se irán troceando por su copa y tronco progresivamente. Si para proteger estos árboles, u otra vegetación destinada a permanecer en su sitio, se precisa levantar vallas o utilizar cualquier otro medio, los trabajos correspondientes se ajustarán a lo que sobre el particular ordene el Director.

Todos los tocones y raíces mayores de diez centímetros (10 cm) de diámetro serán eliminados hasta una profundidad no inferior a cincuenta centímetros (50 cm) por debajo de la rasante de excavación ni menor de quince centímetros (15 cm) bajo la superficie natural del terreno.

Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones y raíces se rellenarán con material análogo al suelo que ha quedado al hacer el desbroce, y se compactarán hasta que la superficie se ajuste a la del terreno existente.

Todos los pozos y agujeros que queden dentro de la explanación se rellenarán conforme a las instrucciones que, al respecto, dé el Director.

Los árboles susceptibles de aprovechamiento serán podados y limpiados; luego se cortarán en trozos adecuados y, finalmente se almacenarán cuidadosamente, a disposición de la Administración, separados de los montones que hayan de ser quemados o desechados. El Contratista no estará obligado a trocear la madera a longitud inferior a tres metros (3 m).

Los trabajos se realizarán de forma que no produzcan molestias a los ocupantes de las zonas próximas a la obra.

- **IV.7.1.- Retirada de los materiales objeto de desbroce**

Todos los subproductos forestales, no susceptibles de aprovechamiento, serán eliminados de acuerdo con lo que, sobre el particular, ordene el Director.

Los restantes materiales serán eliminados o utilizados por el Contratista, en la forma y en los lugares que señale el Director.

La tierra vegetal obtenida del desbroce se acopiará en caballeros para su posterior utilización en la cubrición de los taludes.

Artículo IV.8.- Demoliciones.

El empleo de explosivos estará condicionado a la obtención del permiso de la autoridad competente con jurisdicción en la zona de la obra.



El Director de Obra designará la profundidad de demolición de los cimientos, que como mínimo será de cincuenta centímetros (0,50 m) por debajo de la cota más baja del terraplén o desmonte.

En caso de instalaciones, el corte y retirada de los servicios afectados (agua, gas, teléfono, electricidad, etc.) será realizado por el Contratista bajo las instrucciones de las compañías suministradoras, corriendo a su cargo los gastos o sanciones a que diera lugar el incumplimiento de dichas instrucciones.

Salvo autorización expresa del Director de las obras todos los materiales procedentes de las demoliciones se llevarán a vertedero.

Artículo IV.9.-Excavación de tierra vegetal.

La necesidad de reservar tierra vegetal para ser reutilizada en la cubrición de superficies a sembrar y arbolar, obliga a replantar al inicio de las obras la superficie y lugares de extracción. El Contratista valorará la facilidad de extracción, la necesidad de almacenamiento para su adecuada conservación, y tras ello, presentará para su aprobación a la Dirección de Obra, el plan de acopios y almacenamiento, junto con las técnicas y materiales de conservación hasta el momento de reemplazo.

En ningún caso, la superficie a decapar habrá sido compactada por el paso de la maquinaria, debiendo ordenarse las operaciones de excavación, carga y transporte de tal manera que la tierra recuperada no vea afectada su estructura por este tipo de apisonado.

No se realizará en ningún caso la retirada de la tierra vegetal en todo el tramo de una vez. El Contratista presentará al Director de Obra una secuencia de retirada de tierra vegetal y ejecución de las explanaciones para su aprobación.

Artículo IV.10.-Excavación de la explanación y cunetas.

Antes de iniciar la excavación, el Contratista comunicará a la Dirección de Obra la terminación de los trabajos previos de desbroce, excavación de la tierra vegetal y demolición de las construcciones afectadas.

El Contratista marcará las cabezas de los desmontes mediante plantillas de madera que indiquen la inclinación a dar a los taludes de la excavación, de acuerdo con lo especificado en los planos.

Del material de la excavación se separarán en primer lugar, para que no se mezclen con el resto, los suelos inadecuados, que serán llevados a vertedero.

Cuando existan elementos de drenaje superficial contemplados en el proyecto tales como desvío de cauces, cunetas de coronación, etc., éstos se realizarán completamente antes de iniciar las excavaciones con objeto de tener un tajo adecuadamente drenado. El Director de Obra podrá pedir al Contratista medidas de drenaje superficial no incluidas en el Proyecto y que sean necesarias para mantener esta condición.



La excavación deberá realizarse mediante medios convencionales, ripado con prevoladura y arranque por explosivos quedando a criterio de la Dirección de Obra la utilización de los medios de excavación que considere precisos en cada caso.

Los medios de excavación y selección garantizarán en particular que el tamaño máximo sea compatible con el espesor máximo de tongada de compactación según se define en el artículo 330.1, y que la granulometría se adapte a los límites que en este artículo se marcan.

En el caso de requerir métodos de voladura deberá garantizarse, utilizando la técnica del precorte, que no se dañe el macizo rocoso, fracturándolo innecesariamente fuera de los límites del desmonte. El Contratista deberá someter a la aprobación del Director de Obra el plan de voladuras propuesto.

Los taludes han sido diseñados de forma que sean estables. No obstante si se produce algún deslizamiento o deformación importante en alguna zona, el Contratista deberá excavar estos deslizamientos o retaluzado siguiendo las instrucciones escritas del Director de Obra, y transportar estos materiales a donde se le indique, considerándose este volumen adicional con las mismas condiciones de abono que el resto.

Caso de que en la ejecución de algún desmonte se necesite rellenar alguna cavidad con hormigón, deberá hacerse inmediatamente después de la excavación, utilizando el hormigón HM-12,5.

En las aristas de contacto entre la excavación y el terreno natural o en las aristas entre plano y plano de la excavación, se realizará un redondeo.

De forma general, salvo autorización de la Dirección de Obra, se prohíbe el vertido o depósito temporal o definitivo de materiales procedentes de excavación en lugares cercanos al lugar de trabajo, debiendo ser cargados y transportados al lugar de empleo o vertedero previsto.

El contratista no podrá ejecutar caminos ni depósitos en superficies exteriores a la banda expropiada, salvo permiso expreso del Director de las Obras, previo informe del Director Ambiental.

Artículo IV.11.-Excavación para emplazamiento.

El Contratista someterá a la aprobación del Director de Obra los planos de detalle que muestran el método de construcción propuesto por él.

Las excavaciones se ejecutarán ajustándose a las dimensiones y perfilado que conste en el proyecto o que indique el Ingeniero Director de las Obras. Cuando sea preciso establecer entibaciones, éstas serán por cuenta del Contratista.

No se procederá al relleno de zanjas o excavaciones, sin previo reconocimiento de las mismas y autorización escrita del Ingeniero Director de las Obras.



Los excesos de excavación, se suplementarán con hormigón de débil dosificación de cemento.

La ejecución de las zanjas se ajustará a las siguientes normas:

- 2) Se marcará sobre el terreno su situación y límites que no deberán exceder de los que han servido de base a la formación del proyecto.
- 3) Las tierras procedentes de las excavaciones se depositarán a una distancia mínima de un metro (1 m.) del borde de las zanjas y a un solo lado de éstas y sin formar cordón continuo, dejando los pasos necesarios para el tránsito general, todo lo cual se hará utilizando pasarelas rígidas sobre las zanjas.
- 4) Se tomarán precauciones precisas para evitar que las aguas inunden las zanjas abiertas.
- 5) Las excavaciones se entibarán cuando el Ingeniero Director de las Obras lo estime necesario, así como los edificios situados en las inmediaciones cuando sea de temer alguna avería en los mismos. Todo ello a juicio del expresado Director de las Obras.
- 6) Deberán respetarse cuanto servicio y servidumbre se descubran al abrir las zanjas, disponiendo los apeos necesarios. Cuando hayan de ejecutarse las obras por tales conceptos, lo ordenará el Director de las Obras.
- 7) Los agotamientos que sean necesarios se harán reuniendo las aguas en pocillos contruidos fuera de la línea de la zanja y los gastos que se originen serán por cuenta del Contratista.
- 8) La preparación del fondo de las zanjas requerirá las operaciones de rectificado del perfil longitudinal, recorte de las partes salientes que se acusen tanto en planta como en alzado, relleno con arena de las depresiones y apisonado en general para preparar el asiento de la obra posterior debiéndose alcanzar una densidad del noventa y cinco por ciento (95%) de la máxima del Proctor Normal.
- 9) Durante el tiempo que permanezcan abiertas las zanjas, el Contratista establecerá señales de peligro, especialmente por la noche.
- 10) Las entibaciones no se levantarán sin orden expresa del Director de las obras.
- 11) En todas las entibaciones que el Director de Obra estime convenientes, el Contratista realizará los cálculos necesarios, basándose en las cargas máximas que puedan darse bajo las condiciones más desfavorables.
- 12) La entibación se elevará como mínimo 5 cm. por encima de la línea del terreno o de la faja protectora.

Artículo IV.12.-Terraplenes.



- **IV.12.1.- Preparación de la superficie de asiento**

En las zonas en que el terraplén deba construirse sobre un firme existente, éste se demolerá hasta la profundidad indicada en el proyecto, o en su defecto a la que señale el Director de las Obras, y de forma que se cumplan las especificaciones relativas a este tipo de obras, contenidas en el presente Pliego.

Cuando el terraplén deba construirse sobre terreno natural, en primer lugar se efectuará el desbroce del mismo y la excavación y extracción de la tierra vegetal. A continuación se procederá al escarificado y compactación de acuerdo con el Artículo 302 del PG-3/75.

Para ejecutar en buenas condiciones el enlace con el terreno natural, si su pendiente así lo requiere, el Contratista estará obligado a efectuar un escalonado previo del mismo, en la forma señalada en los planos o la que ordene el Director de Obra. El escalonado deberá ser tal, que tanto la huella como la altura deben ser al menos iguales, al espesor de la tongada de terraplén. El Director de Obra puede modificar estas dimensiones. Esta labor se realizará después de retirar los materiales inadecuados señalados en los planos. En todo caso, el ancho mínimo de la huella será tal que permita el trabajo en condiciones normales del equipo de compactación. El escalonado se considerará incluido en el precio de la unidad de terraplén.

- **IV.12.2.-Extensión de las tongadas**

Los materiales que van a formar parte del terraplén, cuyas condiciones ya han quedado establecidas en los artículos correspondientes, se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada. El espesor de dichas tongadas será lo suficientemente reducido como para conseguir el grado de compactación exigido, utilizando los medios disponibles. Los materiales de cada tongada serán de características uniformes, y si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con la maquinaria adecuada para ello.

Cuando las lluvias puedan provocar la erosión o reblandecimiento de los terraplenes en ejecución, las tongadas se extenderán en forma convexa, con una pendiente transversal mínima del 2% y máxima del 4%.

- **IV.12.3.- Humectación o desecación**

La humectación o desecación del material empleado para rellenos tipo terraplén se obtendrá a partir de los ensayos de apisonado, siendo el contenido de humedad el comprendido entre al -3% y +2% de la óptima del ensayo Proctor Normal.

- **IV.12.4.- Compactación**

Para la compactación de los rellenos tipo terraplén podrá usarse rodillos vibratorios lisos o tipo pata de cabra. Las tongadas no deberán sobrepasar los 30 cm de espesor, ya compactado.

La densidad que se alcance con la compactación no será inferior al noventa y cinco por ciento (95%) del Proctor Normal en el asiento de terraplén y en el cimientado del terraplén y al



cien por ciento (100%) del Proctor Normal en el núcleo del terraplén, determinada según el ensayo NLT 107/72.

El número de pasadas necesarias para alcanzar la densidad mencionada será determinado mediante un terraplén de ensayo a realizar antes de comenzar la ejecución de la unidad.

Artículo IV.13.-Rellenos localizados.

- **IV.13.1.- Ejecución de las obras**

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

- **IV.13.1.- Preparación de la superficie de asiento de los rellenos localizados**

En las zonas de ensanche o recrecimiento de antiguos rellenos se prepararán éstos a fin de conseguir su unión con el nuevo relleno. Las operaciones encaminadas a tal objeto serán las indicadas en el Proyecto o, en su defecto, por el Director de las Obras.

Si el material procedente del antiguo talud, cuya remoción sea necesaria, es del mismo tipo que el nuevo y cumple las condiciones exigidas para la zona de relleno de que se trate, se mezclará con el del nuevo relleno para su compactación simultánea; en caso contrario, el Director de las Obras decidirá si dicho material debe transportarse a vertedero. Cuando el relleno haya de asentarse sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán y conducirán las últimas fuera del área donde vaya a construirse el relleno antes de comenzar la ejecución. Estas obras, que tendrán el carácter de accesorias, se ejecutarán con arreglo a lo previsto para tal tipo de obras en el Proyecto o, en su defecto, a las instrucciones del Director de las Obras.

Salvo en el caso de zanjas de drenaje, si el relleno hubiera de construirse sobre terreno inestable, turba o arcilla blanda, se asegurará la eliminación de este material o su estabilización.

- **IV.13.2.- Extensión y compactación**

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada. El espesor de estas tongadas será lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido.

Salvo especificación en contrario del Proyecto o del Director de las Obras, el espesor de las tongadas medido después de la compactación no será superior a veinticinco centímetros (25 cm).



Los espesores finales de las tongadas se señalarán y numerarán con pintura, según el caso, en el trasdós de la obra de fábrica, paramentos o cuerpo de la tubería, para el adecuado control de extendido y compactación.

Únicamente se podrá utilizar la compactación manual en los casos previstos en el Proyecto, y en aquellos que sean expresamente autorizados por el Director de las Obras.

Salvo que el Director de las Obras lo autorice, en base a estudio firmado por técnico competente, el relleno junto a obras de fábrica o entibaciones se efectuará de manera que las tongadas situadas a uno y otro lado de la misma se hallen al mismo nivel. En el caso de obras de fábrica con relleno asimétrico, los materiales del lado más alto no podrán extenderse ni compactarse antes de que hayan transcurrido siete (7) días desde la terminación de la fábrica contigua, salvo indicación del Proyecto o autorización del Director de las Obras y siempre previa comprobación del grado de resistencia alcanzado por la obra de fábrica. Junto a las estructuras porticadas no se iniciará el relleno hasta que el dintel no haya sido terminado y haya alcanzado la resistencia que indique el Proyecto o, en su defecto, el Director de las Obras.

El drenaje de los rellenos contiguos a obras de fábrica se ejecutará simultáneamente a dicho relleno, para lo cual el material drenante estará previamente acopiado de acuerdo con las órdenes del Director de las Obras.

Los materiales de cada tongada serán de características uniformes; y si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con los medios adecuados.

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión.

Una vez extendida la tongada, se procederá a su humectación, si es necesario. El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados.

En los casos especiales en que la humedad del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas ad-cuadas, pudiéndose proceder a la desecación por oreo o a la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas.

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

Las zonas que, por su forma, pudieran retener agua en su superficie, serán corregidas inmediatamente por el Contratista.

Se exigirán una densidad después de la compactación, en coronación, no inferior al cien por ciento (100%) de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado (UNE 103 501) y, en el resto de las zonas, no inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la misma. En todo caso la densidad obtenida habrá de ser igual o mayor que la de las zonas contiguas del relleno.



- **IV.13.3.- Relleno de zanjas para instalación de tuberías**

En el caso de zanja serán de aplicación los apartados anteriores en tanto en cuanto no contraríen a lo expuesto en este apartado, en otro caso será de aplicación lo aquí expuesto.

La decisión sobre la cama de apoyo de la tubería en el terreno, granular o de hormigón, y su espesor, dependerá del tipo de tubo y sus dimensiones, la clase de juntas y la naturaleza del terreno, vendrá definida en el Proyecto o, en su defecto, será establecida por el Director de las Obras.

Una vez realizadas, si procede, las pruebas de la tubería instalada, para lo cual se habrá hecho un relleno parcial de la zanja dejando visibles las juntas, se procederá al relleno definitivo de la misma, previa aprobación del Director de las Obras.

El relleno de la zanja se subdividirá en dos zonas: la zona baja, que alcanzará una altura de unos treinta centímetros (30 cm) por encima de la generatriz superior del tubo y la zona alta que corresponde al resto del relleno de la zanja.

En la zona baja el relleno será de material no plástico, preferentemente granular, y sin materia orgánica. El tamaño máximo admisible de las partículas será de cinco centímetros (5 cm), y se dispondrán en capas de quince a veinte centímetros (15 a 20 cm) de espesor, compactadas mecánicamente hasta alcanzar un grado de compactación no menor del noventa y cinco por ciento (95 %) del Proctor Modificado.

En la zona alta de la zanja el relleno se realizará con un material que no produzca daños en la tubería. El tamaño máximo admisible de las partículas será de diez centímetros (10 cm) y se colocará en tongadas pseudoparalelas a la explanada, hasta alcanzar un grado de compactación no menor del cien por ciento (100%) de la del Proctor Modificado.

En el caso de zanjas excavadas en terraplenes o en rellenos todo-uno la densidad obtenida después de compactar el relleno de la zanja habrá de ser igual o mayor que la de los materiales contiguos. En el caso de zanjas sobre terrenos naturales o sobre pedraplenes este objetivo habrá de alcanzarse si es posible; en caso contrario, se estará a lo indicado por el Proyecto o, en su defecto, por el Director de las Obras, pero en ningún caso, por debajo de los valores mínimos de densidad indicados en los párrafos anteriores del presente Pliego.

Se prestará especial cuidado durante la compactación de los rellenos, de modo que no se produzcan ni movimientos ni daños en la tubería, a cuyo efecto se reducirá, si fuese necesario, el espesor de las tongadas y la potencia de la maquinaria de compactación.

Cuando existan dificultades en la obtención de los materiales indicados o de los niveles de compactación exigidos para la realización de los rellenos, el Contratista podrá proponer al Director de las Obras, una solución alternativa sin sobrecosto adicional.



- **IV.13.4.- Limitaciones de la ejecución**

Los rellenos localizados se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a dos grados Celsius (2 °C); debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación.

Artículo IV.14.-Suelo seleccionado.

El suelo seleccionado se colocará en los fondos de los desmontes y en la coronación de terraplenes en tongadas con un espesor indicado en los planos de secciones tipo.

Antes de proceder a la ejecución de esta unidad y con la debida antelación el Contratista propondrá a la Dirección de Obra los lugares de la traza ó los préstamos de donde se obtendrá el material, para proceder a su identificación.

El Contratista solicitará a la Dirección de Obra autorización para el extendido del suelo seleccionado tras haber procedido al refino y compactación de la superficie subyacente.

Tras la aprobación por parte de la Dirección de Obra del lugar de extracción, el Contratista deberá vigilar la homogeneidad del material siendo responsable exclusivo de que el material aportado al extendido cumpla las condiciones exigidas en el apartado □.

Si el material del yacimiento tuviera tamaños superiores al máximo autorizado, el Contratista deberá proceder a un cribado del material en el origen de extracción.

Se prohíbe terminante la mala práctica habitual de retirar estos tamaños en el extendido.

El extendido, humectación y compactación se hará en dos capas siendo el espesor de cualquiera de ellas no inferior a veinte (20) centímetros. La compactación se realizará con rodillos vibrantes de tambor liso cuyo peso estático sea igual o superior a diez toneladas (10 t.). La frecuencia de vibración será próxima a los 1200 ciclos por minuto y la velocidad de traslación del rodillo no deberá superar los 4 kilómetros por hora.

Se compactará a una densidad no inferior al cien por cien (100%) de la máxima densidad obtenida en el Ensayo Proctor Modificado (NLT 107/72).

Artículo IV.15.-Terminación y refino de la explanada.

Las obras de terminación y refino de la explanada, se ejecutarán con posterioridad a la explanación y construcción de drenes y obras de fábrica que impidan o dificulten su realización.

La terminación y refino de la explanada se realizará inmediatamente antes de iniciar la construcción del firme, pavimentación u otras obras de superestructura.



Cuando haya que procederse a un recrecido de espesor inferior a un medio (1/2) de la tongada compactada, se procederá previamente a un escarificado de todo el espesor de la misma, con objeto de asegurar la trabazón entre el recrecido y su asiento.

La capa de coronación de la explanada tendrá como mínimo el espesor indicado en el Proyecto, no siendo admisible en ningún punto de la misma, espesores inferiores.

No se extenderá ninguna capa del firme sobre la explanada sin que se comprueben las condiciones de calidad y características geométricas de ésta.

Una vez terminada la explanada, deberá conservarse con sus características y condiciones hasta la colocación de la primera capa de firme o hasta la recepción de la obra cuando no se dispongan otras capas sobre ella. Las cunetas deberán estar en todo momento limpias y en perfecto estado de funcionamiento.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Artículo IV.16.-Refino de taludes.

Las obras de refino de taludes se ejecutarán con posterioridad a la construcción de drenes y obras de fábrica que impidan o dificulten su realización.

Asimismo, en general y cuando así sea posible, se ejecutarán con posterioridad a la explanación.

Cuando la explanación se halle muy avanzada y el Director de las Obras lo ordene, se procederá a la eliminación de la superficie de los taludes de cualquier material blando, inadecuado o inestable, que no se pueda compactar debidamente o no sirva a los fines previstos. Los huecos resultantes se rellenarán con materiales adecuados, de acuerdo con las indicaciones del Director de las Obras.

En caso de producirse un deslizamiento o proceso de inestabilidad en el talud de un relleno, deberá retirarse y sustituirse el material afectado por el mismo, y reparar el daño producido en la obra. La superficie de contacto entre el material sustituido y el remanente en el talud, deberá perfilarse de manera que impida el desarrollo de inestabilidades a favor de la misma. Posteriormente deberá perfilarse la superficie del talud de acuerdo con los criterios definidos en el presente artículo.

Artículo IV.17.-Arquetas y pozos.

Una vez efectuada la excavación requerida, se procederá a la ejecución de las arquetas o pozos, para fabricación, en su caso, y puesta en obra de los materiales previstos, cuidando su terminación.



Las conexiones de los tubos y caños de efectuarán a las cotas debidamente, de forma que los extremos de los conductos coincidan al ras con las caras interiores de los muros.

Artículo IV.18.-Tubos de hormigón en masa.

La tubería se colocará sobre una solera de arena de espesor indicado en los planos sobre el fondo de la zanja previamente nivelada; posteriormente se arriñonará con el mismo material.

Las juntas se encajarán y sellarán de forma que sea imposible la penetración de materiales extraños en el interior del tubo.

Los tubos que hayan sufrido deterioros durante el transporte, carga, descarga y almacenamiento, o presenten defectos no apreciados en la recepción en fábrica, serán rechazados.

Las tolerancias de acabado cumplirán lo especificado en el “Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones” del MOPU.

Se realizarán ensayos de comprobación de resistencia a aplastamiento, ensayando, como mínimo, un tubo por cada doscientos cincuenta (250) metros colocados.

Artículo IV.19.-Tubos de hormigón armado.

Tras la excavación y refino de la zanja se verterá una capa de hormigón HM-15 de acuerdo con las cotas definidas en los planos.

Tras el fraguado del hormigón de limpieza, con un tiempo mínimo de 12 horas desde el vertido, se procederá a la colocación de los tubos.

Los tubos se colocarán de modo que el extremo hembra del tubo quede en la parte más alta.

Las juntas se encajarán y sellarán de modo que sea imposible la penetración del hormigón de recubrimiento en el interior del tubo.

Se fijará la posición de los tubos apuntalándolos y se procederá al vertido del hormigón de abrigo, de acuerdo con las dimensiones indicadas en los planos.

No se permitirá el relleno del trasdós hasta que no hayan transcurrido veinticuatro (24) horas desde la ejecución del hormigón de abrigo.

Artículo IV.20.-Zahorra artificial.



- **IV.20.1.- Preparación de la superficie de asiento**

La zahorra artificial no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que haya de asentarse tenga las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas. Para ello, además de la eventual reiteración de los ensayos de aceptación de dicha superficie, el Director de las obras podrá ordenar el paso de un camión cargado, a fin de observar su efecto.

Si en la citada superficie existieran defectos o irregularidades que excediesen de las tolerables, se corregirán antes del inicio de la puesta en obra de la zahorra artificial, según las prescripciones del correspondiente artículo del pliego de prescripciones técnicas particulares.

- **IV.20.2.- Preparación del material**

La preparación de la zahorra artificial se hará en central y no «in situ». La adición del agua de compactación se hará también en la central, salvo que el pliego de prescripciones técnicas particulares señale expresamente, o el Director de las obras autorice, la humectación «in situ» con tráficos que no sean T0 ni T1.

La humedad óptima de compactación, deducida del ensayo «Proctor modificado» según la Norma NLT 108/72, podrá ser ajustada a la composición y forma de actuación del equipo de compactación, según los ensayos realizados en el tramo de prueba.

- **IV.20.3.- Extensión de la tongada**

Los materiales serán extendidos, una vez aceptada la superficie de asiento, tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones, en tongadas con espesores comprendidos entre diez y treinta centímetros (10 a 30 cm).

Las eventuales aportaciones de agua tendrán lugar antes de la compactación. Después, la única humectación admisible será la destinada a lograr en superficie la humedad necesaria para la ejecución de la capa siguiente. El agua se dosificará adecuadamente procurando que en ningún caso un exceso de la misma lave al material.

- **IV.20.4.- Compactación de la tongada**

Conseguida la humedad más conveniente, la cual no deberá rebasar a la óptima en más de un (1) punto porcentual, se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzar la densidad especificada en el apartado 501.4.1 del presente artículo o en el pliego de prescripciones técnicas particulares.

Las zonas que, por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras de paso o desagüe, muros o estructuras, no permitieran el empleo del equipo que normalmente se estuviera utilizando se compactarán con medios adecuados a cada caso, de forma que las densidades que se alcancen cumplan las especificaciones exigidas a la zahorra artificial en el resto de la tongada.



- **IV.20.5.- Tramo de pruebas**

Antes del empleo de un determinado tipo de material, será preceptiva la realización del correspondiente tramo de prueba, para fijar la composición y forma de actuación del equipo compactador y para determinar la humedad de compactación más conforme a aquéllas.

La capacidad de soporte, y el espesor, si procede, de la capa sobre la que se vaya a realizar el tramo de prueba serán semejante a los que vaya a tener en el firme la capa de zahorra artificial. El Director de las obras decidirá si es aceptable la realización de tramo de prueba como parte integrante de la obra en construcción. Se establecerán las relaciones entre número de pasadas y densidad alcanzada, para cada compactador y para el conjunto de equipo de compactación.

A la vista de los resultados obtenidos, el Director de las obras definirá: Si es aceptable o no el equipo de compactación propuesto por el constructor.

En el primer caso, su forma específica de actuación y, en su caso, la corrección de la humedad óptima.

En el segundo, el constructor deberá proponer un nuevo equipo, o la incorporación de un compactador suplementario o sustitutorio. Asimismo, durante la ejecución del tramo de prueba se analizarán los aspectos siguientes:

- _ Comportamiento del material bajo la compactación.
- _ Correlación, en su caso, entre los métodos de control de humedad y densidad «in situ» establecidos en los pliegos de prescripciones técnicas y otros métodos rápidos de control, tales como isótopos radiactivos, carburo de calcio, picnómetro de aire, etc.

Artículo IV.21.-riego de imprimación.

- **IV.21.1.-Equipo para la aplicación del ligante hidrocarbonado**

Irà montado sobre neumáticos, y deberá ser capaz de aplicar la dotación de ligante especificada a la temperatura prescrita. El dispositivo regador proporcionará una uniformidad transversal suficiente a juicio del director de obras, y deberá permitir la recirculación en vacío del ligante.

En puntos inaccesibles el equipo antes descrito, y por retoques se podrá emplear un portátil, provisto de una lanza de mano.

Si fuere necesario calentar el ligante, el equipo debe estar dotado de un sistema de calefacción por serpentín sumergidos en la cisterna, la cual deberá estar calorifugada. En todo caso, la bomba de impulsión del ligante deberá ser accionada por motor, y estar provista de un indicador de presión. También deberá estar dotado el equipo de un termómetro para el ligante, cuyo elemento sensor no podrá estar situado en las proximidades de un elemento calentador.



- **IV.21.2.-Preparación de la superficie existente**

Se comprobará que la superficie sobre la que vaya a efectuarse el riego de imprimación cumpla las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente, y no se halle reblandecida por un exceso de humedad. En caso contrario, deberá ser corregida, de acuerdo con el presente Pliego, y/o las instrucciones del Director de las Obras.

Inmediatamente antes de proceder a la aplicación del ligante hidrocarbonado se limpiará la superficie a imprimir de polvo, suciedad, barro, materiales sueltos o perjudiciales. Para ello se utilizarán barredoras mecánicas o aire a presión; en los sitios inaccesibles a estos equipos se podrán emplear escobas de mano. Se cuidará especialmente de limpiar los bordes de las zonas a imprimir. Una vez limpia la superficie deberá regarse con agua ligeramente, sin saturarla.

- **IV.21.3.-Aplicación del ligante hidrocarbonado**

Cuando la superficie a imprimir mantenga aún cierta humedad se aplicará el ligante hidrocarbonado con la dotación de temperaturas aprobadas por el Director de las obras. Este podrá dividir la dotación en dos (2) aplicaciones, cuando lo requiera la correcta ejecución del riego.

La aplicación del ligante hidrocarbonado se efectuará de manera uniforme, evitando duplicarla en las juntas transversales de trabajo. A este efecto, se colocarán bajo los difusores tinta de papel u otro material, en las zonas donde se comience o interrumpa el riego. Cuando sea preciso regar por franjas, procurará una ligera superposición del riego en la unión de franjas contiguas.

Se protegerán para evitar mancharlos de ligantes, cuando elementos tales como bordillos, vallas, señales, balizas, árboles, etc., puedan sufrir tal daño.

- **IV.21.4.-Limitaciones de la ejecución**

El riego de imprimación se podrá solo aplicar cuando la temperatura ambiente a la sombra sea superior a diez grados centígrados (10° C), y no exista fundado temor de precipitaciones atmosféricas. Dicha temperatura límite podrá rebajarse a cinco grados (5° C) si la ambiente tuviera tendencia a aumentar.

Se prohibirá la circulación de todo tipo de tráfico sobre el riego de imprimación hasta que no se haya absorbido todo el ligante. En todo caso, la velocidad de los vehículos deberá limitarse a cuarenta kilómetros por hora (40 km/h)



Artículo IV.22.-Riego de adherencia.

• IV.22.1-Ejecución de las obras

➤ IV.22.1.1-Estudios previos de materiales

Se cumplirán las prescripciones del artículo 104 de este Pliego. El Contratista de cada tipo de material propuesto y aceptado deberá emplear al menos el 50 % del volumen previsto para este tipo de material y unidad de obra.

El ligante hidrocarbonado se atenderá a lo prescrito en los artículos 213 del PG-3.

Una vez comprobado que los resultados de todos los ensayos en cada muestra cumplen todas las condiciones establecidas en este Pliego y en el de Prescripciones Técnicas Particulares, el Director de las Obras aprobará el material y fijará las características de referencia.

Se tomarán como características de referencia, para cada tipo de material, la media de todos los resultados de cada tipo de ensayo.

➤ IV.22.1.1-Estudios previos de la dotación. Tramo de prueba

Se cumplirán las prescripciones del artículo 104 de este Pliego.

Además, durante la realización del tramo de prueba se analizará la idoneidad de la composición y método de actuación del equipo de aplicación de la emulsión, y la dotación del ligante residual.

La dotación del ligante quedará definida por la cantidad mínima que sea capaz de producir la adherencia entre capas solicitada.

A la vista de los resultados obtenidos, el Director de las Obras, además de lo prescrito en el artículo 104, fijará la dosificación del ligante y sus rangos restringidos de aceptabilidad.

➤ IV.22.1.1-Acopia de los materiales

Se cumplirán las prescripciones de los artículos 104 y 213 de este Pliego, y las correspondientes del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

➤ IV.22.1.1-Preparación de la superficie existente

El riego de adherencia no se ejecutará hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que haya de realizarse tenga las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas en los artículos correspondientes del presente Pliego.

Inmediatamente antes de aplicar el ligante hidrocarbonado, se limpiará la superficie a imprimir de polvo, suciedad, barro, riego de curado, materiales sueltos o perjudiciales. Se cuidará especialmente de limpiar los bordes de la zona a imprimir. Para la limpieza se utilizarán



barredoras mecánicas o de aire a presión, en lugares inaccesibles a estos equipos se podrán emplear escobas de mano.

➤ **IV.22.1.1-Aplicación del ligante hidrocarbonado**

El ligante hidrocarbonado se aplicará con la dotación aprobada, mediante regadores automotrices montados sobre neumáticos y capaces de aplicar la dotación de ligante especificada. El dispositivo regador proporcionará una distribución transversal y longitudinal uniforme, y deberá permitir la recirculación en vacío del ligante. La impulsión del ligante se hará con motobomba, estará provista de un indicador de presión y de un velocímetro directamente visible por el conductor. En puntos inaccesibles al equipo ante descrito, y para retoques, se podrá emplear uno no automotriz, provisto de una lanza de mano.

Para evitar duplicar la dotación en la juntas transversales de trabajo, se colocarán bajo los difusores tiras de papel u otro material, en las zonas donde se comience o interrumpa el riego. Donde fuera preciso regar por franjas, se procurará una ligera superposición del riego en la unión de dos contiguas.

Se protegerán, para evitar mancharnos de ligante, cuantos elementos tales como bordillos, vallas, señales, balizas, árboles, etc., pudieran sufrir tal daño.

➤ **IV.22.1.1-Control de ejecución**

Se considerará como “lote”, que se aceptará o rechazará en bloque, al resultante de aplicar el menor de los tres (3) criterios siguientes:

- Doscientos cincuenta metros (250 m)
- Tres mil metros cuadrados (3.000 m²)
- La superficie regada diariamente

El Director de las obras podrá modificar la definición de “lote” como la superficie tratada por una sola carga del equipo para la aplicación del ligante hidrocarbonado.

Los ensayos “in situ” se realizarán en puntos previamente seleccionados mediante un muestreo aleatorio, tanto longitudinal como transversalmente, de forma que haya al menos uno por cada hectómetro.

Las dotaciones de ligante hidrocarbonado se comprobarán mediante el pesaje de bandejas metálicas u hojas de papel o de otro material similar, colocadas sobre la superficie durante la aplicación del ligante, en no menos de cinco (5) puntos. En cada una de estas bandejas metálicas u hojas se determinará la dosificación de ligante residual, según la norma NLT-353. El Director de la Obras podrá ordenar la comprobación de las dotaciones medias de ligante hidrocarbonado por otros medios.



Artículo IV.23.-Mezclas bituminosas.

- **IV.23.1.-Ejecución de las obras**

- **IV.23.1.1.-Estudio previo de los materiales**

Se cumplirá lo indicado en el artículo 104 de este Pliego

- **IV.23.1.2.-Estudio de la mezcla y obtención de la formula de trabajo**

La ejecución de la mezcla no deberá iniciarse hasta que se haya aprobado por el Director de las obras la correspondiente fórmula de trabajo, estudiada en laboratorio y verificada en la central de fabricación, que deberá contener:

- 13) Identificación y proporción de cada fracción de árido (incluso el polvo mineral) tanto en la alimentación como en la dosificación en caliente.
- 14) Granulometría del árido combinado incluido el polvo mineral, por los tamices establecidos en la Tabla 30.
- 15) Identificación y dosificación del ligante hidrocarbonado, referido a la masa total de áridos y la de aditivos, referida a la masa del ligante hidrocarbonado.
- 16) La densidad mínima a alcanzar.
- 17) Los tiempos mínimos a exigir para la mezcla de los áridos en seco y la de éstos con el ligante.
- 18) Las temperaturas máximas y mínimas para el precalentamiento de los áridos y ligante
- 19) Las temperaturas máxima y mínima al salir del mezclador que no deberá exceder los ciento ochenta grados celsius (180° C)
- 20) La temperatura mínima de la mezcla en la descarga de los elementos de transporte
- 21) Las temperaturas mínimas de la mezcla al iniciar y al terminar la compactación.

La dosificación del ligante hidrocarbonado deberá fijarse a la vista de los materiales a emplear, basándose principalmente en la experiencia obtenida en casos análogos y siguiendo las recomendaciones siguientes:

Para el análisis de huecos y la resistencia a la deformación plástica empleando el aparato Marshall, (NLT-159/86) se aplicarán los criterios de la siguiente tabla.



Criterios de dosificación según Marshall

CATEGORIA DE TRAFICO PESADO		
CARACTERISTICA	T0, T1 y T2	T3 y T4
Nº de golpes por cara	75	
Estabilidad (KN)	> 10	7,5 - 12,5
Deformación (mm)	2 - 3,5	
Huecos en mezcla (%)		
Capa de rodadura	4 – 6	3 - 5
Capa intermedia	4 – 8	3 - 8
Capa de base	4 – 9	3 – 9
Huecos en áridos (%)		
Mezclas –8	≥16	
Mezclas –12	≥15	
Mezclas –20	≥14	
Mezclas –25	≥13	

En capas de rodadura o intermedias la máxima velocidad de deformación en el intervalo de 105 a 120 minutos en el ensayo de resistencia a la deformación plástica mediante la pista de ensayo de laboratorio, (NLT-173/84), no será superior al límite de la siguiente tabla:

Velocidad de deformación

MAXIMA VELOCIDAD DE DEFORMACION EN EL INTERVALO DE 105 A 120 MINUTOS (micras/min)			
Categoria de	ZONA TERMICA ESTIVAL		
Trafico pesado	CALIDAD	MEDIA	TEMPLADA
TO y T1	15	15	20
T2	15	20	20
T3 y T4	20	20	-

En todo caso, la dosificación mínima de ligante hidrocarbonado no será inferior al cuatro con siete por ciento (4,7%) en capas de rodadura y de tres con ocho (3,8%) en la capa intermedia.

La temperatura de fabricación de la mezcla debe corresponder, en principio, a una viscosidad del ligante comprendida entre 150 y 190 CSt, comprobándose que no se produce escurrimiento cuando se trata de mezclas abiertas o drenantes.

Si la marcha de las obras lo aconsejase su Director podrá corregir la fórmula de trabajo, justificándolo mediante los ensayos oportunos. Se estudiará y aprobará una nueva en el caso de que varíe la procedencia de alguno de los componentes, o si durante la producción se rebasasen las tolerancias granulométricas establecidas en el apartado 542.6.1 del presente artículo.



➤ IV.23.1.3.-Tramo de prueba

De acuerdo con lo especificado en el artículo 104 de este Pliego, para cada tipo de mezcla se realizarán subtramos de prueba dependiendo de los equipos de maquinaria a probar y de las dificultades de compactación que pueda ofrecer el material, con una longitud mínima de cien (100) metros para cada tipo de mezcla.

Durante la realización del tramo de prueba se analizarán los aspectos siguientes:

- 22) Correlación, en su caso, entre los métodos de control de la dosificación del ligante y de la densidad in situ establecidos en este Pliego y otros métodos rápidos de control
- 23) La relación entre densidad y gradación granulométrica
- 24) La relación entre el número de pasadas, temperatura, densidad alcanzada para cada compactador y para el conjunto del equipo de compactación.
- 25) El equipo y método de realización de juntas.

Además, se tomarán muestras de la mezcla extendida que se ensayarán para comprobar su conformidad con las condiciones especificadas.

A la vista de los resultados, el Director de Obra fijará la fórmula de trabajo, temperaturas de fabricación, extendido y compactación, tiempo de amasado y los rangos restringidos de aceptabilidad de la capa terminada.

➤ IV.23.1.4-Acopio de los áridos

Se cumplirán las prescripciones del artículo 104 de este Pliego.

Según el tipo de ligante a emplear, se cumplirán las prescripciones del artículo 211 ó 215 de este Pliego.

Los áridos se suministrarán en fracciones granulométricas separadas con un mínimo de cuatro fracciones que se acopiarán y manejarán por separado hasta su introducción en las tolvas en frío.

Antes de empezar la fabricación se deberá tener acopiados la totalidad de los áridos en el caso de obras pequeñas (volumen total de áridos inferior a 5.000 m³) o el treinta por ciento (30%) en el resto de las obras.

➤ IV.23.1.5-Preparación de la superficie existente

La mezcla bituminosa no se extenderá hasta que se haya aceptado las especificaciones geométricas y cualitativas de que la capa subyacente.



➤ IV.23.1.6-Fabricación de la mezcla

Las mezclas bituminosas en caliente se fabricarán por medio de centrales de mezcla continua o discontinua, capaces de manejar simultáneamente en frío el número de fracciones del árido que exija la fórmula de trabajo adoptada, para una producción igual o superior a 100 tm/h.

El sistema de almacenamiento, calefacción y alimentación del ligante hidrocarbonado deberá poder permitir su recirculación y su calentamiento a la temperatura de empleo. En la calefacción del ligante se evitará en todo caso el contacto del ligante con elementos metálicos de la caldera a temperaturas superiores a la de almacenamiento. Todas las tuberías, bombas, tanques, etc. deberán estar provistos de calefactores o aislamientos. La descarga de retorno del ligante a los tanques de almacenamiento será siempre sumergida. Se dispondrán termómetros, especialmente en la boca de salida al mezclador y en la entrada del tanque de almacenamiento. El sistema de circulación deberá estar provisto de dispositivos para tomar muestras y para comprobar la calibración del dosificador.

Las tolvas para áridos en frío deberán tener paredes resistentes y estancas, bocas de anchura suficiente para que su alimentación se efectúe correctamente, y cuya separación sea efectiva para evitar contaminaciones; su número mínimo será función del número de fracciones de árido que exija la fórmula de trabajo adoptada, pero en todo caso no deberá ser inferior a cuatro (4). Estos silos deberán asimismo estar provistos de dispositivos ajustables de dosificación a su salida, que puedan ser mantenidos en cualquier ajuste. En las centrales de mezcla continua con tambor secador - mezclador el sistema de dosificación deberá se pondera, al menos para la arena y para el conjunto de los áridos; y deberá tener en cuenta la humedad de éstos, para poder corregir la dosificación en función de ella; en los demás tipos de central bastará con que tal sistema sea volumétrico, recomendándose el ponderal.

La central deberá estar provista de un secador que permita calentar los áridos a la temperatura fijada en la fórmula de trabajo, extrayendo de ellos una proporción de polvo mineral tal, que su dosificación se atenga a lo fijado en la fórmula de trabajo. El sistema extractor deberá evitar la emisión de polvo mineral a la atmósfera o el vertido de lodos a cauces, de acuerdo con la legislación aplicable.

La central deberá tener sistemas separados de almacenamiento y dosificación del polvo mineral recuperado y de aportación, los cuales deberán ser independientes de los correspondientes al resto de los áridos, y estar protegidos de la humedad.

Las centrales cuyo secador no sea a la vez mezclador deberán estar provistas de un sistema de clasificación de los áridos en caliente de capacidad acorde con su producción en un número de fracciones no inferior a tres (3), y de silos para almacenarlas. Estos silos deberán tener paredes resistentes, estancas y de altura suficiente para evitar contaminaciones, con un rebosadero para evitar que un exceso de contenido se vierta en los contiguos o afecte al funcionamiento del sistema de dosificación. Un dispositivo de alarma, claramente perceptible por el operador, deberá avisarle cuando el nivel del silo baje del que proporcione el caudal calibrado. Cada silo deberá permitir tomar muestras de su contenido, y su compuerta de desagüe deberá ser estanca y de accionamiento rápido. La central deberá estar provista de indicadores de



la temperatura de los áridos, con sensores a la salida del secador y, en su caso, en cada silo de áridos en caliente.

Las centrales de mezcla discontinua deberán estar provistas de dosificadores ponderales independientes al menos uno (1) para los áridos calientes, cuya exactitud sea superior al medio por ciento ($\pm 0,5\%$), y al menos uno (1) para el polvo mineral y uno (1) para el ligante hidrocarbonado, cuya exactitud sea superior al tres por mil ($\pm 0,3\%$).

El ligante hidrocarbonado deberá distribuirse uniformemente en el mezclador, y las válvulas que controlen su entrada no deberán permitir fugas ni goteos. El sistema dosificador del ligante hidrocarbonado deberá poder calibrarse a la temperatura y presión de trabajo; en las centrales de mezcla continua, deberá estar sincronizado con la alimentación de áridos y polvo mineral. En las centrales de mezcla continua con tambor-mezclador se deberá garantizar la difusión homogénea del ligante hidrocarbonado y que ésta se realice de forma que no exista riesgo de contacto con la llama ni de someter el ligante a temperaturas inadecuadas.

En el caso de que se prevea la incorporación de aditivos a la mezcla, la central deberá poder dosificarlas con exactitud suficiente, a juicio del Director de las obras.

Si la central estuviera dotada de una tolva de almacenamiento de la mezcla bituminosa en caliente, su capacidad deberá garantizar el flujo normal de los elementos de transporte.

➤ **IV.23.1.7.-Transporte de la mezcla**

La mezcla bituminosa en caliente se transportará de la central de fabricación a la extendedora en camiones. Para evitar su enfriamiento superficial, deberá protegerse durante el transporte mediante lonas u otros cobertores adecuados. En el momento de descargarla en la extendedora, su temperatura no deberá ser inferior a la especificada en la fórmula de trabajo.

➤ **IV.23.1.8.-Extensión de la mezcla**

La extendedora se regulará de forma que la superficie de capa extendida resulte lisa y uniforme, sin segregaciones, arrastres, y con un espesor tal, que una vez compactada, se ajuste a la rasante y sección transversal indicadas en los Planos, con las tolerancias establecidas en el presente artículo.

La extendedora deberá estar dotada de un dispositivo automático de nivelación, y de un elemento calefactor para la ejecución de la junta longitudinal.

La extensión se realizará con la mayor continuidad posible acordando la velocidad de la extendedora a la producción de la central de fabricación de modo que aquélla no se detenga. En caso de detención, se comprobará que la temperatura de la mezcla que quede sin extender, en la tolva de la extendedora y debajo de ésta, no baje de la prescrita en la fórmula de trabajo para la iniciación de la compactación; de lo contrario se ejecutará una junta transversal.

➤ **IV.23.1.9.-Compactación de la mezcla**



La compactación deberá realizarse de manera continua y longitudinalmente sistemática. Si la extensión de la mezcla bituminosa se realizase por franjas, al compactar una de ellas se deberá ampliar la zona de compactación para que incluya al menos quince centímetros (15 cm) de la anterior.

Podrán utilizarse compactadores de rodillos metálicos estáticos o vibrantes, triciclos o tándem, de neumáticos mixtos. La composición mínima del equipo será un (1) compactador vibratorio de rodillos metálicos o mixto y un (1) compactador de neumáticos.

Todos los tipos de compactadores deberán ser autopropulsados, con inversores de marcha suaves, y estar dotado de dispositivos para la limpieza de sus llantas o neumáticos durante la compactación y para mantenerlos húmedos en caso necesario.

Los rodillos deberán llevar su rueda motriz del lado más cercano a la extendedora; los cambios de dirección se harán sobre mezcla ya apisonada, y los cambios de sentido se efectuarán con suavidad. Se cuidará de que los elementos de compactación estén siempre limpios y, si fuera preciso, húmedos.

Artículo IV.24.-Encofrados

• IV.24.1-Ejecución

Los encofrados deberán reunir las condiciones que prescribe la "Instrucción de hormigón estructural" EHE.

Se autorizará el empleo de tipos y técnicas especiales de encofrado cuya utilización y resultados estén sancionados por la práctica debiendo justificarse la eficacia de aquellos otros que se propongan y que, por su novedad carezcan de garantía a juicio del Director de Obra.

Tanto las uniones como las piezas que constituyen los encofrados deberán poseer la resistencia y la rigidez necesarias para que con la marcha prevista del hormigonado y especialmente bajo los efectos dinámicos producidos por el sistema de compactación exigido o adoptado no se originen esfuerzos anormales en el hormigón ni durante su puesta en obra ni durante su período de endurecimiento, así como tampoco movimientos locales superiores a cinco milímetros (5 mm) en los encofrados.

Los enlaces de los distintos elementos o paños de los moldes, serán sólidos y sencillos, de modo que su montaje y desmontaje se verifique con facilidad sin requerir golpes ni tirones.

Los moldes ya usados y que hayan de servir para unidades repetidas serán cuidadosamente rectificadas y limpiados.

La Empresa Constructora adoptará las medidas necesarias para que no se produzcan aristas vivas en el hormigón, colocando berenjenos angulares en las aristas del encofrado o utilizando otro procedimiento similar en su eficacia. No se tolerarán imperfecciones en las líneas de las aristas, mayores de cinco milímetros (5 mm).

Las superficies interiores de los encofrados deberán ser lo suficientemente uniformes y lisas para lograr que los paramentos de las piezas de hormigón moldeadas en aquellos no presenten defectos, bombeos, resaltos o rebabas de más de cinco milímetros (5 mm). En el hormigonado



de grandes masas, la Empresa Constructora someterá su plan de ejecución a la aprobación del Director de Obra indicando el orden de hormigonado de cada uno de los bloques. Los encofrados auxiliares para separar los bloques que forman las juntas de trabajo deben incluirse en el precio unitario del hormigón.

En las superficies vistas del hormigón habrán de colocarse unos listones de sección cuadrada para obtener una separación perfecta en la cara del hormigón.

Tanto las superficies de los encofrados como los productos que a ellos se pueden aplicar no deberán contener sustancias perjudiciales para el hormigón.

Los encofrados de madera se humedecerán antes del hormigonado a fin de evitar absorción del agua contenida en el hormigón y se limpiarán, especialmente los fondos, dejándose aberturas provisionales para facilitar esta labor.

Las juntas entre las diversas tablas deberán permitir el entumecimiento de las mismas por la humedad del riego y del hormigón, sin que, sin embargo, dejen escapar la pasta durante el hormigonado.

- Antes de comenzar las operaciones de hormigonado y antes de la colocación de la armadura, la Empresa Constructora deberá obtener del Director de Obra la aprobación por escrito del encofrado realizado.

Artículo IV.25.-Marca Vial

- **IV.25.1-Ejecución**

- **IV.25.1.1.-Preparación de la superficie de aplicación**

Además de la limpieza normal que marca el PG-3/75, se hará una última limpieza inmediatamente antes de realizar la marca. Esta limpieza comprende la eliminación de polvo con el chorro de aire que la misma máquina de pintar lleva incorporado. Además se limpiarán las pequeñas zonas sucias, susceptibles de ser limpiadas con escoba o cepillo por el mismo equipo que acompaña a la máquina.

Para la aplicación de la pintura, la superficie sobre la que se va actuar es indispensable que se halle completamente limpia, exenta de material suelto o mal adherido, viejas láminas de pintura o material termoplástico escamado y perfectamente seca. Si la superficie de la calzada está a temperatura menor de diez grados centígrados (10° C) o está húmeda, se secará cuidadosamente mediante un calentador.

- **IV.25.1.2-Pintura de marcas**

Se estará a lo dispuesto en el artículo correspondiente del PG-3/75.

- **IV.25.2-Limitaciones de la ejecución**



No podrán ejecutarse marcas viales los días de fuerte viento, lluvia o con temperaturas inferiores a cero grados centígrados (0° C).

Se prohíbe expresamente el paso de todo tipo de tráfico sobre las marcas recién pintadas, mientras dure el proceso de secado inicial de las mismas.

Deberá existir un mínimo de veinticuatro horas (24 h) entre la ejecución de la capa de rodadura y la aplicación de la pintura.

Artículo IV.26.-Saneamiento

• IV.26.1.-Ejecución de las obras

Las obras a ejecutar son:

- Apertura de zanjas y pozos.
- Tendido de tubos.
- Pozos de registro.

Apertura de zanjas y pozos

Las zanjas pueden abrirse a mano o mecánicamente, perfectamente alineadas en planta y con la rasante uniforme, salvo que el tipo de junta precise que se abran nichos. Éstos se efectuarán en el momento de montar los tubos y a medida que se verifique esta operación.

El acondicionamiento de la zanja se ejecutará según lo dispuesto en el Pliego de Prescripciones para Tuberías de Saneamiento, siendo necesario entibar a partir de 1,50 m de profundidad y siempre que se observe que el terreno es inestable.

Tendido de tubos

Una vez preparada la base y terminada la formación de pendiente con lecho de arena o cama de hormigón, se procederá al tendido de los tubos comprendiendo enlaces, relleno de zanja, compactado, refino y retirada de tierras sobrantes.

Pozos de registro

Después de la excavación en desmonte se realizará la excavación en pozo ejecutándose la solera, las fábricas de ladrillo y conexión de tubos de alcantarillado, colocación de piezas prefabricadas de hormigón machihembradas, colocación de cerco, tapas de inspección y escalerillas de pates, relleno perimetral, compactado y retirada de tierra sobrante.



CAPITULO V.- MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

Artículo V.1.- Condiciones generales de valoración.

Solamente serán abonadas las unidades de obra ejecutadas con arreglo a las condiciones que señala este Pliego, que figuran en los documentos del Proyecto o que hayan sido ordenadas por el Ingeniero Director o su representante.

Las partes que hayan de quedar ocultas, como cimientos, elementos de estructura, etc., se señalarán por duplicado en un croquis, firmado por el Ingeniero Director y el Contratista. En el figurarán cuantos datos sirvan de base para la medición, como dimensiones, peso, armaduras, etc., y todos aquellos otros que se consideren oportunos. En caso de no cumplirse los anteriores requisitos, serán de cuenta del contratista los gastos necesarios para descubrir los elementos y comprobar sus dimensiones y buena construcción.

En los precios de cada unidad de obra se consideran incluidos los trabajos, medios auxiliares, energía, maquinaria, materiales y mano de obra necesarios para dejar la unidad completamente terminada, todos los gastos generales, como transportes, carga y descarga, pruebas y ensayos, desgaste de materiales auxiliares, costes indirectos, instalaciones, impuestos, derechos etc. El Contratista no tendrá derecho a indemnización alguna como excedente de los precios consignados por estos conceptos.

Las unidades estarán completamente terminadas, con recibo, pintura, herrajes, accesorios, etc., aunque alguno de estos elementos no figuren determinados en los cuadros de precios o estado de mediciones.

No admitiendo la índole especial de algunas obras, su abono por mediciones parciales, el Ingeniero Director incluirá estas partidas completas, cuando lo estime oportuno, en las periódicas certificaciones parciales.

Se consideran incluidos en los precios aquellos trabajos preparatorios que sean necesarios, tales como caminos de acceso, nivelaciones, cerramientos, etc., siempre que no estén medidos o valorados en el Presupuesto.

Será, de cuenta del Contratista los siguientes gastos:

- a) Los gastos de vigilancia a pie de obra.
- b) Los gastos y costes ocasionados por los ensayos de materiales y hormigones que exija el Ingeniero Director.
- c) Los gastos y costes de construcción, recepción y retirada de toda clase de construcciones auxiliares.
- d) Los gastos y costes de alquiler o adquisición de terrenos para el depósito de maquinaria y materiales para la explotación de canteras, teniendo en cuenta que la cantera no forma parte de la obra.
- e) Los gastos y costes de protección de la obra y de los acopios contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes.
- f) Los daños ocasionados por acopio de mercancías cuando sea imprescindible.
- g) Los gastos y costes de limpieza y evacuación de desperdicios y basuras.



- h) Los gastos y costes de suministro, colocación y conservación de señales de tráfico, y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de las obras.
- i) Los gastos y costes de renovación en las instalaciones, herramientas, materiales y limpieza de la obra a su terminación.
- j) Los gastos y costes de montaje, conservación y retirada de las instalaciones para suministro de agua y energía eléctrica necesaria para la obra.
- k) Los gastos y costes de demolición de las instalaciones provisionales, limpieza y retirada de productos.
- l) Los gastos y costes de terminación y retoques finales de la obra.
- m) Los gastos y costes de reposición de las estructuras, instalaciones, pavimentos etc., dañados o alterados por necesidades de las obras o sus instalaciones, o por el uso excesivo de aquellas derivadas de la obra.
- n) Las tasas que por todos los conceptos tenga establecida la administración en relación a las obras.
- o) Los gastos y costes que se deriven a orígenes del contrato, tanto previos como posteriores al mismo.
- p) Los gastos y costes en que haya de incurrirse para la obtención de licencias y permisos, etc., necesarios para la ejecución de todos los trabajos.

Artículo V.2.- Obras no especificadas en este Pliego.

La valoración de las obras no especificadas en este Pliego se medirán y abonarán de acuerdo con los criterios deducibles de la propia definición de los precios que figuran en los Cuadros de Precios y justificación de los mismos.

Artículo V.3.-Obras accesorias

Todas las obras accesorias, que se necesiten para terminar completamente las del proyecto, se abonarán por su precio en obra. A su ejecución deberá proceder la realización de Planos de detalle, que serán aprobados por Ingeniero Director.

Artículo V.4.-Obras defectuosas pero aceptables.

Si existieran obras que fueran incompletas o defectuosas, pero aceptables a juicio de la Dirección de la obra, esta determinará el precio o partida de abono que pueda asignársele, después de oír al Contratista éste podrá optar por aceptar la resolución administrativa o rehacer con arreglo a las condiciones de este Pliego, sin que el plazo de ejecución exceda del fijado.

Artículo V.5.- Obras concluidas e incompletas.

- a) Las obras concluidas, se abonarán, previas las mediciones necesarias, a los precios consignados en el cuadro de precios numero uno (1)
- b) Cuando a consecuencia de recesión o otra causa fuera necesario valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del cuadro numero dos (2), sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra en otra forma que la establecida en dicho cuadro.
- c) En ningún de estos casos tendrá derecho el Contratista a reclamación alguna, fundada en la insuficiencia de los precios de los cuadros o en omisión del coste de cualquiera de los elementos que constituyen los referidos precios.



- d) El Contratista deberá preparar los materiales que tenga acopiados para que estén en disposición de ser recibidos en el plazo que, al efecto, determine la Dirección siéndolo abonado de acuerdo con lo expresado en el cuadro de precios número dos (2)

Artículo V.6.-Obras en exceso.

Cuando las obras ejecutadas en exceso por errores del Contratista, o cualquier otro motivo, que no dimanen de órdenes expresas de Ingeniero Director, perjudicase en cualquier sentido a la solidez o buen aspecto de la construcción, el Contratista tendrá obligación de demoler la parte de la obra así ejecutada y toda aquella que sea necesaria para la debida trabazón de la que se ha de construir de nuevo, para terminarlo con arreglo al Proyecto.

Artículo V.7.-Indemnizaciones por daños y perjuicios que se originen con motivo de la ejecución de las obras.

El Contratista deberá adoptar, en cada momento, todas las medidas que se estimen necesarias para la debida seguridad de las obras.

En consecuencia, cuando por motivo de la ejecución de los trabajos o durante el plazo de garantía, y a pesar de las precauciones adoptadas en la Construcción, se originasen averías o perjuicios en instalaciones y edificios públicos o privados, servicios, viales, jardines, etc., el Contratista abonará el importe de reparación de los mismos.

Artículo V.8.- Consideraciones generales sobre medición

Todos los gastos de la medición y comprobación de las mediciones de las obras y de su calidad, durante el plazo de ejecución de ellas serán de cuenta del Contratista.

El Contratista está obligado a proporcionar cuantos medios reclame la Dirección para tales operaciones, así como a presenciarlas, sometiéndose a los procedimientos que se les fije para realizarlos y a suscribir los documentos con los datos obtenidos, consignando en ellos, de modo claro y conciso las observaciones y reparos, a reserva de presentar otros datos en el plazo de (3) tres días expresando su relación con los documentos citados, si se negase a alguna de estas formalidades, se entenderá que el Contratista renunciará a sus derechos respecto a estos extremos y se conforma con los datos de la Administración.

Se tomarán cuantos datos estime oportuno la administración después de la ejecución de las obras y en ocasión de la liquidación final.

El Contratista tendrá derecho a que se le entregue duplicado de cuantos documentos tengan relación con la medición y abono de las obras, debiendo estar suscrito por la Administración y la Contrata y siendo de su cuenta los gastos que originen tales copias, que habrán de hacerse previamente en las oficinas de la Administración.

Artículo V.9.-Relaciones valoradas mensuales.

El ingeniero Director formará antes del día (10) de cada mes, una relación valorada de las obras ejecutadas en el mes anterior.



El Contratista que podrá presentar las operaciones preliminares para extender esta relación, tendrá un plazo de diez días (10) para examinarlas o hacer, en su caso contrario, las reclamaciones que considere convenientes.

Artículo V.10.-Transporte.

En la composición de precios se ha contado para la formación de los mismos con los gastos correspondientes a los transportes, partiendo de unas distancias medias teóricas. Se sobreentiende que los materiales se abonaran a pie de obra sea cual fuere el origen de los mismos, sin que el Contratista tenga derecho a reclamación alguna por otros conceptos.

Artículo V.11.- Replanteo.

Todas las operaciones y medio auxiliares que se necesiten para los replanteos, serán de cuenta del Contratista, no teniendo por este concepto derecho a reclamación de ninguna clase.

Artículo V.12.- Cemento

La medición y abono del cemento se realizará de acuerdo con lo indicado en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares para las unidades de obra de que forme parte.

En acopios, el cemento se medirá por toneladas (t) realmente acopiadas.

Artículo V.13.- Emulsiones asfálticas

La medición y abono de las emulsiones asfálticas se realizará por tonelada realmente empleada.

Artículo V.14.- Áridos

La medición y abono de los áridos se definirán en la unidad de obra de la que formen parte.

Artículo V.15.- Desbroce

El desbroce del terreno se medirá por metros cuadrados (m^2) medido sobre la superficie del perfil.

Su precio incluye la retirada de todos los productos obtenidos y el levantado de cercas y cerramientos existentes.

Artículo V.16.- Demoliciones

La demolición de edificaciones, se medirá en metros cuadrados (m^2) medidas en proyección vertical.

La demolición de fabricas de mampostería o de hormigón, obras de drenaje, arquetas, construidas se medirán por metros cúbicos (m^3) del volumen de la construcción a demoler incluyendo huecos interiores y cuyas dimensiones habrán de ser tomadas antes de la ejecución de las obras.

Los precios incluyen la retirada de los productos resultantes de la demolición.



La demolición de firmes existentes se medirán en metros cuadrados (m^2); no serán objeto de abono aquellos firmes formados por zahorras o tratamientos superficiales, considerándose incluidos en la excavación de la explanación.

Artículo V.17.- Escarificado y compactación

La unidad de escarificado y compactación del firme existente se medirá y abonará por metros cuadrados (m^2) de superficie realmente tratada.

Artículo V.18.- Excavación de tierra vegetal

La excavación en tierra vegetal se abonará por metros cúbicos (m^3), medidos sobre perfiles transversales tomados inmediatamente antes del inicio de las obras y para todas las zonas del terreno natural, en los que en los planos se especifique la necesidad de ejecutar excavaciones o rellenos. El espesor a excavar será el especificado en los Planos, salvo orden expresa del Director de las Obras.

Están contenidos en la presente unidad el transporte y la formación de acopios de tierra vegetal recuperada, el enriquecimiento con materia orgánica hasta un cinco por ciento (5%) de la masa de suelo vegetal y la conservación de los mismos.

Artículo V.19.-Excavacion de la explanada y cunetas

La excavación se considera sin clasificar.

La excavación de la explanación y cunetas se abonará por metros cúbicos (m^3) medidos por diferencia de perfiles transversales tomados inmediatamente antes de las obras y al finalizarlas.

En este precio se incluye, además, la carga, transporte a lugar de empleo o vertedero, formación del mismo, canon, medidas de drenaje y refino de taludes.

Artículo V.20.- Excavaciones para emplazamiento

Se abonará por metros cúbicos (m^3) deducidos a partir de las secciones o anchos teóricos en planta, más los excesos inevitables autorizados, y de la profundidad realmente ejecutada.

En el precio se incluyen las entibaciones y agotamientos necesarios, así como el transporte de producto sobrante a vertedero, acopio o lugar de empleo, posibles cánones y el conjunto de operaciones y costes necesarios para la completa ejecución de la unidad.

Artículo V.21.-Excavación en préstamos

El suelo procedente de préstamo no se medirá en origen y se medirá sobre perfil de terraplén o coronación del mismo, compactado y terminado, si lo hubiese sido de acuerdo con el proyecto y las especificaciones, y/o las órdenes escritas del Ingeniero Director, y cualquiera que fuera la densidad del suelo en el préstamo antes de la excavación, y en la obra compactada y terminada y, por tanto, cualquiera que fuera el volumen del suelo “in situ” en el préstamo, necesario para formar el M^3 de suelo compactado y terminado en la correspondiente unidad de terraplén o suelo seleccionado.



La unidad de suelo procedente de préstamo incluye el canon, permisos, excavación, carga, transporte y descarga en el lugar de empleo y cuantos gastos conlleve disponer del material en condiciones en el lugar de empleo. Así mismo incluye el desbroce y limpieza del terreno, excavación y retirada de tierra vegetal o cualquier material no apto, no siendo por tanto, estas operaciones objeto de abono independiente.

Se abonarán, dependiendo del uso, al precio:

- m^3 . Terraplén procedente de préstamos

Cuando se destine a la construcción de cimient o núcleo de terraplén.

No será objeto de abono independiente el “suelo seleccionado” procedente de préstamo para la ejecución de la coronación de los terraplenes (explanada mejorada). Estando incluido en el correspondiente precio de terraplén.

Artículo V.22.- Terraplenes

Los rellenos localizados se abonarán por metros cúbicos (m^3) medidos sobre los Planos de perfiles transversales.

El precio incluye la obtención del suelo, cualquiera que sea la distancia del lugar de procedencia, carga y descarga, transporte, colocación, compactación y cuantos medios, materiales y operaciones intervienen en la completa y correcta ejecución del relleno, no siendo, por lo tanto, de abono como suelo procedente de préstamos, salvo especificación en contra.

El precio será único, cualquiera que sea la zona del relleno y el material empleado, salvo especificación en contra del Proyecto.

Artículo V.23.- Suelo seleccionado

El suelo seleccionado se medirá sobre las secciones transversales de proyecto, de acuerdo con lo especificado en los planos de secciones tipo. Se abonarán por metros cúbicos (m^3) realmente ejecutados. El precio incluye todas las operaciones descritas en el presente artículo.

No será de abono independiente las operaciones de cribado del material, que deberán realizarse para eliminar los tamaños superiores los indicados en la Tabla 10.

Artículo V.24.- Terminación y refino de la explanada

La terminación y refino de la explanada se considerará incluida dentro de las unidades de excavación o terraplén, según sea el caso.

Artículo V.25.-Refino de taludes

Se considerará incluida dentro de las unidades de excavación o terraplén, según sea el caso.



Artículo V.26.- Arquetas y pozos

Las arquetas se abonarán según las unidades de obra que sean necesarias para su total ejecución.

Artículo V.27.-Tubos de hormigón centrifugado

Los tubos de hormigón centrifugado, se abonarán por metros lineales (m) realmente ejecutados en obra.

El precio incluye la tubería, la colocación, la parte proporcional de juntas, piezas especiales y embocaduras y la cama y arriñonado con arena.

Artículo V.28.- Tubos de hormigón armado

Los caños con tubos de hormigón armado se medirán y abonarán por metros (m) realmente ejecutados de acuerdo con las indicaciones de los Planos. Las longitudes a considerar a efectos de medición es la longitud útil de los tubos.

El precio incluye la adquisición el transporte y colocación de los tubos y sus juntas.

Artículo V.29.-Zahorra artificial

La zahorra artificial se abonará por metros cúbicos (m³) realmente ejecutados, medidos con arreglo a las secciones-tipo señaladas en los planos.

No serán de abono las creces laterales, ni las consecuentes de la aplicación de la compensación de la merma de espesores de capas subyacentes.

Artículo V.30.- Riegos de imprimación

El riego de imprimación se abonará por Toneladas (Tn) de acuerdo con las secciones tipo definidas en los Planos.

El abono incluye la preparación y barrido de la superficie existente y la aplicación del ligante.

Artículo V.31.- Riego de adherencia

El ligante hidrocarbonado empleado en riego de adherencia se abonará por Toneladas (Tn) de acuerdo con la sección tipo de los Planos.

El abono incluye la preparación y barrido de la superficie existente y la aplicación del ligante hidrocarbonado.

Artículo V.32.-Mezclas bituminosas

La fabricación y puesta en obra de las mezclas bituminosas en caliente se abonará por toneladas (t), según su tipo, obtenidas multiplicando las anchuras señaladas para cada capa en



los Planos, por los espesores medios y densidades medias deducidos de los ensayos de control de cada lote, afectados -en su caso- por las correspondientes penalizaciones.

Este abono incluye el de la preparación de la superficie existente y el de los áridos. No serán de abono las creces laterales, ni los aumentos de espesor por corrección de mermas en capas subyacentes.

Salvo en capas de regularización de firmes no contruidos bajo el mismo contrato, no serán de abono los excesos de espesor que superen el diez por ciento (10%) de los previstos en las secciones tipo de los Planos.

El ligante hidrocarbonado empleado en la fabricación de mezclas bituminosas en caliente se abonará por toneladas (t), obtenidas aplicando a la medición abonable a cada lote la dosificación media deducida de los ensayos de control. En ningún caso será de abono el empleo de activantes.

El polvo mineral de aportación no será objeto de abono independiente, considerándose incluido en el precio de la tonelada de mezcla.

Algeciras, Septiembre de 2011

Alumno Autor del Proyecto

Luis Gutiérrez Gómez



DOCUMENTO Nº 4. PRESUPUESTOS



ÍNDICE DE PRESUPUESTOS

CAPÍTULO 1 - MEDICIONES

- 1.1 – MEDICIONES PARCIALES
- 1.2 – MEDICIONES GENERALES

CAPITULO 2 - CUADRO DE PRECIOS

- 2.1 – CUADRO DE PRECIOS Nº1
- 2.2 – CUADRO DE PRECIOS Nº2

CAPITULO 3 - PRESUPUESTOS

- 3.1 – PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL
- 3.2 – PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN CONTRATA



CAPITULO 1 - MEDICIONES



1.1 MEDICIONES PARCIALES



LISTADOS DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

VIAL ASGV-5

<u>Estación</u>	<u>As.Terr.</u>	<u>Sup.Ocup.</u>	<u>V.T.Veg.</u>	<u>V.Terra.</u>	<u>V.D.Tier.</u>	<u>S.Terra.</u>	<u>S.D.Tie.</u>
0+000	0	0	0	0	0	0,00	0,00
	31	400	120	4	233		
0+020	31	400	120	4	233	0,00	31,71
	53	613	184	24	576		
0+040	84	1.013	304	28	810	0,51	12,99
	116	508	153	7	251		
0+060	199	1.522	456	35	1.061	0,36	11,98
	123	486	146	9	263		
0+080	322	2.007	602	44	1.324	1,70	9,77
	196	467	140	37	193		
0+100	518	2.474	742	81	1.517	0,91	11,31
	99	491	147	13	257		
0+120	617	2.965	890	93	1.775	0,82	13,04
	146	492	148	25	221		
0+140	763	3.457	1.037	119	1.996	2,06	9,57
	215	480	144	79	147		
0+160	978	3.937	1.181	198	2.142	5,02	5,67
	121	439	132	78	102		
0+180	1.099	4.376	1.313	276	2.245	3,47	4,65
	275	505	152	170	44		
0+200	1.375	4.881	1.464	446	2.289	9,69	1,53
	507	538	161	333	2		
0+220	1.882	5.419	1.626	779	2.291	22,17	0,00
	757	757	227	640	0		
0+240	2.639	6.177	1.853	1.419	2.291	60,69	0,00
	565	1.050	315	838	378		
0+260	3.204	7.227	2.168	2.257	2.670	0,00	39,67
	0	750	225	0	632		
0+275,014	3.204	7.977	2.393	2.257	3.302	0,00	44,81

PROLONGACION AVDA. MARIANA DE PINEDA

<u>Estación</u>	<u>As.Terr.</u>	<u>Sup.Ocup.</u>	<u>V.T.Veg.</u>	<u>V.Terra.</u>	<u>V.D.Tier.</u>	<u>S.Terra.</u>	<u>S.D.Tie.</u>
0+000	0	0	0	0	0	0,00	18,36
	41	493	148	15	287		
0+020	41	493	148	15	287	1,44	13,40
	150	603	181	105	297		
0+040	191	1.096	329	120	584	8,20	5,04
	281	550	165	175	86		
0+060	472	1.646	494	295	670	8,30	5,03
	219	605	182	187	139		
0+080	691	2.252	676	482	809	16,18	12,21
	106	241	72	78	50		
0+090,419	797	2.493	748	560	859	0,00	0,00



ROTONDA

<u>Estación</u>	<u>As.Terr.</u>	<u>Sup.Ocup.</u>	<u>V.T.Veg.</u>	<u>V.Terra.</u>	<u>V.D.Tier.</u>	<u>S.Terra.</u>	<u>S.D.Tie.</u>
0+000	0	0	0	0	0	0,15	6,99
	22	86	26	4	53		
0+020	22	86	26	4	53	1,48	7,75
	21	258	77	7	204		
0+040	43	344	103	11	258	1,81	19,08
	55	223	67	16	156		
0+060	98	567	170	27	413	0,98	11,06
	75	280	84	10	129		
0+080	173	846	254	37	542	0,11	5,09
	8	259	78	0	147		
0+100	181	1.105	332	37	689	0,00	8,45
	6	88	26	0	53		
0+106,813	186	1.194	358	37	742	0,15	6,99



1.2 MEDICIONES GENERALES



			MEDICIONES				
OBRA: ASGV-5 Mairena del Aljarafe		SITUACIÓN:		FECHA:			
TÉCNICO:	PROPIEDAD:		PAGINA: 1				
N.º Orden	DESIGNACIÓN DE LA CLASE DE OBRA Y DE LAS PARTES EN QUE DEBE EJECUTARSE	Nº de partes iguales	UNIDADES			Subtt.	TOTALES
			DIMENSIONES				
			Long.	Ancho	Grosor		
1	ASGV-5 Mairena del Aljarafe						
1.1	m2 Explanaciones y demoliciones Explanaciones y demoliciones						
	Demolición de edific ación con estructura de muro de carga, incluso carga y transport e a vertedero autorizado de los productos resultantes. Medido sobre superficie construida.						
	Demolicion vivienda	1	10,000	8,000		80,000	
	Total partida: 1.1						80,000
1.2	m2 Desbroce en Toda c lase de terreno, de ancho Mayor de 2 m, incluso corta y arranque d e especies vegetales, carga y transporte a vertedero aubrizado o acopi o de los productos resultantes.						
	Vial ASGV-5	1	84,200	30,000		2.526,000	
		1	90,200	30,000		2.706,000	
		1	84,500	30,000		2.535,000	
	Ampliac. Avda. Maria de Pineda	1	77,070	30,000		2.312,100	
	Total partida: 1.2						10.079,100
1.3	m3 Excavación de tierra vegetal en cualquier profundidad, incluso carga, t ransporte, extendido, enriquecimi ento con materia orgánica y mantenimiento del acopio.						
	Según Medición auxiliar:						
	Vial ASGV-5	1	2.393,000			2.393,000	
	Avda. Maria de Pineda	1	748,000			748,000	
	Rotonda	1	358,000			358,000	
	Total partida: 1.3						3.499,000
1.4	m3 Excavación en des monte en terreno de tránsi o incluso carga y transporte a lugar de em pleo o vertedero.						
	Vial ASGV-5	1	3.302,000			3.302,000	
	Avda. Maria de Pineda	1	859,000			859,000	
	Rotonda	1	742,000			742,000	
	Total partida: 1.4						4.903,000
1.5	m3 Relleno localizado de suelo adecuado S1 incluso material, extendido, h umectación y compactación.						
	Vial ASGV-5	1	2.257,000			2.257,000	
	Avda. Maria de Pineda	1	560,000			560,000	
	Rotonda	1	37,000			37,000	
	Total partida: 1.5						2.854,000



MEDICIONES						
OBRA: ASGV-5 Mairena del Aljarafe		SITUACIÓN: PROPIEDAD:			FECHA: PAGINA: 2	
TÉCNICO:	DESIGNACIÓN DE LA CLASE DE OBRA Y	Nº de partes iguales	UNIDADES			
N.º Orden	DE LAS PARTES EN QUE DEBE EJECUTARSE		DIMENSIONES			
			Long.	Ancho	Grosor	Subtt. TOTALES
2	Drenaje					
	Drenaje					
2.1	Drenaje longitudinal					
	Drenaje longitudinal					
2.1.1	m3 Excavación en zanja s, pozos y cimientos, incluso transporte de material sobrante a vertedero					
	C Zanja de 80cm entre perfiles (M³ Vial ASGV-5 tramo 1	Pendiente	Altura1	Altura2	Distancia	
	E $((0,80+b/a)*b+(0,80+c/a)*c)/2*d$	3	2,280	2,115	30,030	101,199
		3	2,115	2,180	30,390	98,938
		3	2,180	2,337	30,140	105,765
		3	2,337	2,673	30,110	123,604
	Conexiones pozo-imbornal Vial ASGV-5 tramo 2	3	1,500	1,500	62,340	121,563
	E $((0,80+b/a)*b+(0,80+c/a)*c)/2*d$	3	3,391	2,571	30,040	162,305
		3	2,571	1,638	30,190	97,588
		3	1,638	2,915	24,240	89,314
		3	2,915	1,127	30,110	97,698
		3	1,127	2,340	30,110	75,609
	Conexiones pozo-imbornal Prolong. Avda. Marina de Pineda	3	1,500	1,500	35,680	69,576
	E $((0,80+b/a)*b+(0,80+c/a)*c)/2*d$	3	3,254	2,024	20,950	95,505
		3	2,024	2,044	20,130	60,517
	Conexiones pozo-imbornal	3	1,500	1,500	44,110	86,015
	Total partida: 2.1.1					1.385,196
2.1.2	m3 Cama de arena					
	C Zanja de 80cm entre perfiles (M³ Vial ASGV-5 tramo 1	Pendiente	Altura1	Altura2	Distancia	
	E $((0,80+b/a)*b+(0,80+c/a)*c)/2*d$	3	0,750	0,750	30,030	23,649
		3	0,750	0,750	30,390	23,932
		3	0,750	0,750	30,140	23,735
		3	0,750	0,750	30,110	23,712
	Conexiones pozo-imbornal A deducir tubería	3	0,600	0,600	62,340	37,404
	E	-1	125,000	3,142	0,029	-11,390
		-1	62,340	3,142	0,010	-1,959
	Vial ASGV-5 tramo 2					
	E $((0,80+b/a)*b+(0,80+c/a)*c)/2*d$	3	0,750	0,750	30,040	23,657
		3	0,750	0,750	30,190	23,775
		3	0,750	0,750	24,240	19,089
		3	0,750	0,750	30,110	23,712
		3	0,750	0,750	30,110	23,712
	Conexiones pozo-imbornal A deducir tubería	3	0,600	0,600	35,680	21,408
	E	-1	150,000	3,142	0,029	-13,668
		-1	35,680	3,142	0,010	-1,121
	Prolong. Avda. Marina de Pineda					
	E $((0,80+b/a)*b+(0,80+c/a)*c)/2*d$	3	0,750	0,750	20,950	16,498
		3	0,750	0,750	20,130	15,852
	Conexiones pozo-imbornal A deducir tubería	3	0,600	0,600	44,110	26,466
	E	-1				-1,000
	Total partida: 2.1.2					297,463



MEDICIONES						
OBRA: ASGV-5 Mairena del Aljarafe		SITUACIÓN: PROPIEDAD:		FECHA: PAGINA: 3		
N.º	DESIGNACIÓN DE LA CLASE DE OBRA Y DE LAS PARTES EN QUE DEBE EJECUTARSE	Nº de partes iguales	UNIDADES			TOTALES
Orden			Long.	Ancho	Grosor	Subtt.
2.1.3	m Colector de D=200 mm de PVC, incluida cama de arena, colocación en obra, total mente terminado					
	Vial ASGV-5	1	63,000			63,000
		1	36,000			36,000
	Prolong. Avda. Mariana de Pineda	1	45,000			45,000
	Total partida: 2.1.3					144,000
2.1.4	m Colector de D=315 mm de PVC, incluida cama de arena, colocación en obra, total mente terminado					
	Vial ASGV-5	1	125,000			125,000
		1	145,000			145,000
	Prolong. Avda. Mariana de Pineda	1	42,000			42,000
	Total partida: 2.1.4					312,000
2.1.5	m3 Relleno localizado de suelo seleccionado S2 incluso material, extendido, h umectación y compactación.					
	C Zanja de 80cm entre perfiles (M³ Pendiente		Altura1	Altura2	Distancia	
	Vial ASGV-5 tramo 1					
	E $((1,30+b/a)*b+(1,30+c/a)*c)/2*d$	3	1,530	1,365	30,030	77,551
		3	1,365	1,430	30,390	75,006
		3	1,430	1,587	30,140	82,030
		3	1,587	1,923	30,110	99,892
	Conexiones pozo-imbornal					
	E $((1,20+b/a)*b+(1,20+c/a)*c)/2*d$	3	0,900	0,900	62,340	84,159
	Vial ASGV-5 tramo 2					
	E $((1,30+b/a)*b+(1,30+c/a)*c)/2*d$	3	2,641	1,821	30,040	138,648
		3	1,821	0,888	30,190	73,813
		3	0,888	2,165	24,240	70,225
		3	2,165	0,377	30,110	73,986
		3	0,377	1,590	30,110	51,897
	Conexiones pozo-imbornal					
	E $((1,20+b/a)*b+(1,20+c/a)*c)/2*d$	3	0,900	0,900	35,680	48,168
	Prolong. Avda. Marina de Pineda					
	E $((1,30+b/a)*b+(1,30+c/a)*c)/2*d$	3	2,504	1,275	20,950	79,029
		3	1,274	1,294	20,130	44,664
	Conexiones pozo-imbornal					
	$((1,20+b/a)*b+(1,20+c/a)*c)/2*d$	3	0,900	0,900	44,110	63,518
	Total partida: 2.1.5					1.062,586
2.1.6	ud Pozo de registro de Ø 0,60 m., y profundidad media 1,50 m., de fabric a de ladrillo, incluyendo excavaci ón y relleno y tapa de fundición totalmente terminado.					
	Vial ASGV-5	8				8,000
	Prolong. Avda Mariana de Pineda	2				2,000
	Total partida: 2.1.6					10,000



		Total partida: 2.2.1.7	151,281
2.2.2	Encauzamiento arroyo Porzuna		
2.2.2.1	m	Tubo de Hormigón Armado de Diámetro Nominal 1800 mm clase 90 apoyado sobre hormigón, según Norma UNE-EN 127916, colocado en obra de drenaje, incluso juntas de estanqueidad y material de relleno.	
		En canalización	2 48,186 96,372
		Total partida: 2.2.2.1	96,372



			MEDICIONES				
OBRA: ASGV-5 Mairena del Aljarafe		SITUACIÓN: PROPIEDAD:		FECHA: PAGINA: 6			
N.º	DESIGNACIÓN DE LA CLASE DE OBRA Y	Nº de partes iguales	UNIDADES			Subtt.	TOTALES
			DIMENSIONES				
			Long.	Ancho	Grosor		
Orden	DE LAS PARTES EN QUE DEBE EJECUTARSE						
2.2.1.2	ud Boquilla para OTD doble de Ø1.80 m, relleños, encofrado, hormigón y armaduras Totalmente terminada.	1				1,000	1,000
Total partida: 2.2.1.2							
2.2.1.3	m3 Excavación en desmonte en terreno de tránsito incluso carga y transporte a lugar de empleo o vertedero.						
	En boquilla	2	0,630	5,510	0,550	3,818	
	cimientos aletas	1	6,425	4,770	0,200	6,129	
	losa	1	4,930	0,350	0,850	1,467	
	rastrillo						
Total partida: 2.2.1.3							11,414
2.2.1.4	m3 Hormigón en masa de 20 N/mm2 de resistencia característica fabricado en central puesto a pie de obra						
	Cimentación	2	0,630	5,510	0,550	3,818	
	Aletas	1	48,00	4,770	0,200	45,79	
	Losa	1	4,930	0,350	0,850	1,467	
	Rastrillo						
Recubrimiento tubos		2	48,000	5,099	0,20	97,900	
Total partida: 2.2.1.4							148,97
2.2.1.5	m² Encofrado plano	1	48,000	1,13			54,25



			MEDICIONES				
OBRA: ASGV-5 Mairena del Aljarafe		SITUACIÓN:		FECHA: 28/03/2008			
TÉCNICO:		PROPIEDAD:		PAGINA: 7			
N.º	DESIGNACIÓN DE LA CLASE DE OBRA Y DE LAS PARTES EN QUE DEBE EJECUTARSE	Nº de partes iguales	UNIDADES			Subtt.	TOTALES
			DIMENSIONES				
Orden			Long.	Ancho	Grosor		
3	Firmes y pavimentos						
	Firmes y pavimentos						
3.1	m3 Capa de asiento de suelo seleccionado S2 procedente de desmonte o prestamos, incluso material, transporte, extendido, humectación y compactación.						
	Vial ASGV-5	1	3.393,690	0,750		2.545,268	
	Acerado derecha	1	988,560	0,350		345,996	
	Carril bici derecha	1	88,030	0,300		26,409	
	Carril bici izquierda.	1	252,820	0,300		75,846	
		1	191,230	0,300		57,369	
	Acerado izquierda.	1	517,330	0,300		155,199	
		1	223,690	0,300		67,107	
	Ampliac. Avda Mariana de Pineda	1	1.006,780	0,750		755,085	
	Acerado derecha	1	202,405	0,350		70,842	
	Acerado izquierda.	1	215,750	0,350		75,513	
	Rotonda	1	123,150	0,750		92,363	
	Total partida: 3.1						4.266,997
3.2	m3 Zahorra artificial, incluido extensión, humectación y						



MEDICIONES

OBRA:	ASGV-5 Mairena del Aljarafe	SITUACIÓN:	FECHA:
TÉCNICO:		PROPIEDAD:	PAGINA:

N.º Orden	DESIGNACIÓN DE LA CLASE DE OBRA Y DE LAS PARTES EN QUE DEBE EJECUTARSE	Nº de partes iguales	UNIDADES				
			DIMENSIONES			Subtt.	TOTALES
			Long.	Ancho	Grosor		
3.6	t Mezcla bituminosa en caliente, tipo D12, según art.542 del PG-3, con arido calizo, comprendiendo fabricación, transporte, extendido y compactación, excepto ligante y filler. Vial ASGV-5 Prolong. Avda Mariana de Pineda Rotnda Carril bici derecha Carril bici izquierda. Total partida: 3.6	 2,45 2,45 2,45 2,45 2,45 2,45	 3.198,780 931,750 896,960 88,030 252,820 191,230	 	 0,050 0,050 0,050 0,040 0,040 0,040	 391,851 114,139 109,878 8,627 24,776 18,741	 668,012
3.7	t Betún asfáltico tipo B60/70, según art.211 del PG-3. S/ Medición Auxiliar D-12 G-20 Total partida: 3.7	 0,05 0,04	 668,012 1.101,420	 	 	 33,401 44,057	 77,458
3.8	Tn Filler de aportación CEM III-A 32,5 S/ Medición Auxiliar D-12 Total partida: 3.8	 0,5	 1,300	 33,401	 	 21,711	 21,711
3.9	m2 Pavimento de acera compuesto por baldosa de cemento monocapa, de dimensiones 30x30 cm., recibida con mortero de agarre, sobre solera de hormigón HM-20 y base de zahorra natural compactada. Prolong. Avda. Mariana de Pineda Total partida: 3.9	 1 1 1 1 1	 3,100 3,100 3,100 2,100 2,100	 46,660 8,680 56,450 67,200 8,750	 	 144,646 26,908 174,995 141,120 18,375	 506,044
3.10	m2 Pavimento de acera compuesto por baldosa de terrazo monocapa, de dimensiones 40x40 cm., recibida con mortero de agarre, sobre solera de hormigón HM-20 y base de zahorra natural compactada. ASGV-5 Total partida: 3.10	 1	 3,000	 231,040	 	 693,120	 693,120
3.11	m2 Pavimento de acera compuesto por baldosa táctil de botones, de dimensiones 30x30 cm., recibida con mortero de agarre, sobre solera de hormigón HM-20 y base de zahorra natural compactada. ASGV-5 Total partida: 3.11	 4 4	 3,780 2,950	 	 	 15,120 11,800	



MEDICIONES

OBRA:	ASGV-5 Mairena del Aljarafe	SITUACIÓN:		FECHA:	28/03/2008
TÉCNICO:		PROPIEDAD:		PAGINA:	9

N.º Orden	DESIGNACIÓN DE LA CLASE DE OBRA Y DE LAS PARTES EN QUE DEBE EJECUTARSE	Nº de partes iguales	UNIDADES				
			DIMENSIONES			Subtt.	TOTALES
			Long.	Ancho	Grosor		
3.12	m	Suma y sigue:					26,920
		Prolong Avda Mariana de Pineda	4	5,000			20,000
			4	5,000			20,000
		Total partida: 3.11					66,920
3.13	m	Bordillo monocapa de hormigón de sección C3 17x28 y clase resistente R3,5 según Norma UNE127025:1999 incluso cama de asiento de hormigón de 12,5 N / m m 2 de resistencia característica.					
		Vial ASGV-5	1	782,960			782,960
		Prolong. Avda Mariana de Pineda	1	249,980			249,980
		Total partida: 3.12					1.032,940
3.13	m	Bordillo monocapa de hormigón de sección A2 10x20 y clase resistente R3,5 según Norma UNE127025:1999 incluso cama de asiento de hormigón de 12,5 N / m m 2 de resistencia característica.					
		ASGV-5	1	243,200			243,200
			1	254,480			254,480
			1	219,380			219,380
3.14	m2	Prolong. Avda. Mariana de Pineda	1	108,770			108,770
		Alcorque 0,80 x 0,80	77	3,200			246,400
		Total partida: 3.13					1.072,230
		Recubrimiento liso de pavimentos de hormigón en interiores formado por un sistema epoxídico bicomponente, pigmentado y con agregados minerales, obtenido por la aplicación sucesiva de dos capas de pintura bicomponente a base de resinas epoxi mate.					
3.14	m2	pintura bicomponente	1	85,679			85,679
			1	2,100	17,002		35,704
			1	2,100	23,660		49,686
			1	2,100	21,420		44,982
			1	2,100	21,840		45,864
			1	2,100	20,480		43,008
			1	2,100	19,230		40,383
			1	31,970			31,970
			1	2,100	17,860		37,506
			1	33,590			33,590
			1	2,100	17,100		35,910
			1	2,100	21,770		45,717
			1	75,900			75,900
		Total partida: 3.14					605,899



MEDICIONES

OBRA:	ASGV-5 Mairena del Aljarafe	SITUACIÓN:		FECHA:	28/03/2008
TÉCNICO:		PROPIEDAD:		PAGINA:	10

N.º Orden	DESIGNACIÓN DE LA CLASE DE OBRA Y DE LAS PARTES EN QUE DEBE EJECUTARSE	Nº de partes iguales	UNIDADES				
			DIMENSIONES			Subtt.	TOTALES
			Long.	Ancho	Grosor		
4	Señalización						
	Señalización						
4.1	Señalización horizontal						
	Señalización horizontal						
4.1.1	m2 Marca termoplástica en caliente, en líneas transversales, flechas, símbolos, inscripciones, cebreados, etc. Realmente pintado.						
	M-4.3	18	5,600			100,800	
	M-4.4	1	22,460			22,460	
	paso cebra ciclista	2	3,000			6,000	
	Total partida: 4.1.1						129,260
4.1.2	m Marca vial con resaltes realizada con termoplást. caliente en formación de líneas de 10 cm de anchura, totalmente acabada incluso.						
	M - 2.6	1	1.298,560			1.298,560	
	M - 1.3	0,267	630,860			168,440	
	M - 2.1	1	33,820			33,820	
	carril bici	0,315	293,540			92,465	
	Total partida: 4.1.2						1.593,285
4.1.3	m Marca vial con resaltes realizada con termoplást. caliente en formación de líneas de 40 cm de anchura, totalmente acabada incluso.						
	M - 4.2	0,666	92,640			61,698	
	M - 4.1	6	5,600			33,600	
	Total partida: 4.1.3						95,298
4.1.4	m2 Marca vial permanente realizada con termoplástica en caliente en formación símbolos y cebreados, totalmente acabada incluso premarcaje y borrado de marcas existentes.						
	M. 5-2	1,2	18,000			21,600	
		2,175	4,000			8,700	
	M. 6-5	1,434	13,000			18,642	
	Señal de ciclista	7	0,326			2,282	
	S. minusvalido en carril bici	3	0,227			0,681	
	Total partida: 4.1.4						51,905
4.2	Señalización vertical						
	Señalización vertical						
4.2.1	m2 Panel de acero galvanizado reflexivo, de alta intensidad, incluso excavación en cimientos, retirada de sobrantes a vertedero, hormigonado en cimientos, postes de sustentación y tornillería, totalmente terminado						
	S-300	7	1,200	0,300		2,520	



MEDICIONES

OBRA:	ASGV-5 Mairena del Aljarafe	SITUACIÓN:	FECHA:
TÉCNICO:		PROPIEDAD:	PAGINA:

N.º Orden	DESIGNACIÓN DE LA CLASE DE OBRA Y DE LAS PARTES EN QUE DEBE EJECUTARSE	Nº de partes iguales	UNIDADES				
			DIMENSIONES			Subtt.	TOTALES
			Long.	Ancho	Grosor		
	Suma y sigue:						2,520
	S-750	2	1,500	0,350		1,050	
	S-770	5	1,500	0,350		2,625	
	S-320	2	1,200	0,350		0,840	
	S-321	1	1,200	0,250		0,300	
	S-720	1	1,500	0,350		0,525	
	S-740	1	1,500	0,350		0,525	
	Total partida: 4.2.1						8,385
4.2.2	m2 Cartel reflexivo de chapa de aluminio para AIMPE, colocado incluido poste y cimentación						
	S-200	2	2,500	1,555		7,775	
		2	2,500	1,260		6,300	
	Total partida: 4.2.2						14,075
4.2.3	ud Señal triangular de 1350 mm. de lado con un nivel de retroreflexión 3 de uso permanente incluso excavación de cimentación, macizo de anclaje en hormigón HM-20, poste de sustentación, elementos de sujeción en acero galvanizado y parte proporcional de tornillería y piezas especiales.Totalmente colocada.						
	R - 1	11				11,000	
	P - 4	4				4,000	
	Total partida: 4.2.3						15,000
4.2.4	ud Señal circular de 900 mm. de diámetro con un nivel de retroreflexión 3 de uso permanente, incluso excavación de cimentación, macizo de anclaje en hormigón HM-20, poste de sustentación, elementos de sujeción en acero galvanizado y parte proporcional de tornillería y piezas especiales.Totalmente colocada.						
	R - 402	4				4,000	
	Total partida: 4.2.4						4,000
4.2.5	ud Señal cuadrada de 900 mm. de lado con un nivel de retroreflexión 3 incluso excavación de cimentación, macizo de anclaje en hormigón HM-20, poste de sustentación, elementos de sujeción en acero galvanizado y parte proporcional de tornillería y piezas especiales.Totalmente colocada.						
	S- 13	6				6,000	
	Total partida: 4.2.5						6,000



MEDICIONES

OBRA:	ASGV-5 Mairena del Aljarafe	SITUACIÓN:	FECHA:
TÉCNICO:		PROPIEDAD:	PAGINA:
			28/03/2008
			12

N.º Orden	DESIGNACIÓN DE LA CLASE DE OBRA Y DE LAS PARTES EN QUE DEBE EJECUTARSE	Nº de partes iguales	UNIDADES				
			DIMENSIONES			Subtt.	TOTALES
			Long.	Ancho	Grosor		
5	Alumbrado						
5.1	m Zanja para canalización de alumbrado de 0,5 x 0,8 m, incluyendo excavación posterior relleno con material procedente de la misma compactado al 98 % Proctor modificado, una vez instaladas las tuberías, cinta avisadora y retirada a vertedero de los materiales sobrantes. Medida longitudinal ejecutada.						
	Mariana de Pineda	1	90,000			90,000	
	Vial pral. Norte	1	80,000			80,000	
	Vial pral. Sur	1	175,000			175,000	
	Total partida: 5.1						345,000
5.2	ud Arqueta de registro de alumbrado público en acerado, de 0,40 x 0,40 m de dimensiones interiores en planta y 0,60 m de profundidad media, formada por solera de hormigón HM-20 de 15 cm de espesor, desagüe central y formación de pendiente, paredes de fábrica de ladrillo macizo de un pie de espesor, enfoscada y bruñida con mortero de cemento, incluso cerco y tapa de fundición modelo oficial, embocadura de canalizaciones, excavación y transporte de tierras a vertedero, construida según R.E.B.T. y ordenanza municipal. Medida la unidad terminada.						
	Mariana de Pineda	5				5,000	
	Vial pral. Norte	5				5,000	
	Vial pral. Sur	8				8,000	
	Total partida: 5.2						18,000
5.3	ud Arqueta de registro de alumbrado público en cruce de calzada, de 0,40 x 0,40 m de dimensiones interiores en planta y 0,80 m de profundidad media, formada por solera de hormigón HM-20 de 15 cm de espesor, desagüe central y formación de pendiente, paredes de fábrica de ladrillo macizo de un pie de espesor, enfoscada y bruñida con mortero de cemento, incluso cerco y tapa de fundición modelo oficial, embocadura de canalizaciones, excavación y transporte de tierras a vertedero, construida según R.E.B.T. y ordenanza municipal. Medida la unidad terminada.						
	Cruces de calzada	3	2,000			6,000	
	Total partida: 5.3						6,000



MEDICIONES

OBRA:	ASGV-5 Mairena del Aljarafe	SITUACIÓN:	FECHA:
TÉCNICO:		PROPIEDAD:	PAGINA:

N.º Orden	DESIGNACIÓN DE LA CLASE DE OBRA Y DE LAS PARTES EN QUE DEBE EJECUTARSE	Nº de partes iguales	UNIDADES				
			DIMENSIONES			Subtt.	TOTALES
			Long.	Ancho	Grosor		
5.4	m Canalización para red de alumbrado con tubo de PVC de 110 mm de Ø, sobre cama de arena de 15 cm de espesor, protegido con ladrillo y cinta avisadora, bajo mediana de avenidas, según sección tipo y normalización de ENDESA, incluso alambre guía, señalización y ayudas de albañilería. Medida la longitud ejecutada						
	Mariana de Pineda	1	90,000			90,000	
	Vial pral. Norte	1	80,000			80,000	
	Vial pral. Sur	1	175,000			175,000	
	Total partida: 5.4						345,000
5.5	m Canalización para red de alumbrado con 2 tubos de hormigón de Ø 200 mm, protegido mediante hormigonado con HM-15 por encima de su clave, en cruce de calzadas, según sección tipo y normalización de ENDESA, incluso alambre guía, señalización y ayudas de albañilería. Medida la longitud ejecutada.						
	Mariana de Pineda	1	22,000			22,000	
	Enlace viales	1	11,000			11,000	
	Rotonda	1	22,000			22,000	
	Total partida: 5.5						55,000
5.6	m Circuito de alumbrado público instalado bajo tubo, con cable de cobre de 4 conductores de 16 mm2 de sección nominal mínima, incluso conexiones y señalización, instalado según el R.E.B.T. y ordenanzas municipales. Medida la longitud instalada.						
	Mariana de Pineda	1	193,000			193,000	
	Total partida: 5.6						193,000
5.7	m Circuito de alumbrado público instalado bajo tubo, con cable de cobre de 4 conductores de 10 mm2 de sección nominal mínima, incluso conexiones y señalización, instalado según el R.E.B.T. y ordenanzas municipales. Medida la longitud instalada.						
	Vial pral. Sur	1	175,000			175,000	
	Total partida: 5.7						175,000



MEDICIONES

OBRA:	ASGV-5 Mairena del Aljarafe	SITUACIÓN:		FECHA:	28/03/2008
TÉCNICO:		PROPIEDAD:		PAGINA:	14

N.º Orden	DESIGNACIÓN DE LA CLASE DE OBRA Y DE LAS PARTES EN QUE DEBE EJECUTARSE	Nº de partes iguales	UNIDADES					Subtt.	TOTALES
			DIMENSIONES						
			Long.	Ancho	Grosor				
5.8	m Circuito de alumbrado público instalado bajo tubo, con cable de cobre de 4 conductores de 6 mm2 de sección nominal mínima. incluso conexiones y señalización, instalado según el R.E.B.T. y ordenanzas municipales. Medida la longitud instalada. Vial pral. Norte Total partida: 5.8	1	80,000				80,000	80,000	
5.9	ud Cimentación para columna de 9 m, de dimensiones 100 x 100 x 120 cm en hormigón HM-20, incluso excavación necesaria, transporte de materiales sobrantes a vertedero, pernos de anclaje y codo embutido de PVC de 90º y 110 mm de Ø. Medida la unidad terminada. Mariana de Pineda Vial pral. Norte Vial pral. Sur Total partida: 5.9	5 5 7					5,000 5,000 7,000	17,000	
5.10	ud Cimentación para columna de 12 m, de dimensiones 120 x 120 x 150 cm en hormigón HM-20, incluso excavación necesaria, transporte de materiales sobrantes a vertedero, pernos de anclaje y codo embutido de PVC de 90º y 110 mm de Ø. Medida la unidad terminada. Vial pral. Sur Total partida: 5.10	1					1,000	1,000	
5.11	ud Pica de puesta a tierra formada por electrodo de acero recubierto de cobre de 14 mm de Ø y 2 m de longitud, incluso hincado y conexiones, instalada según el R.E. B.T. Medida la unidad instalada. Total partida: 5.11	18					18,000	18,000	
5.12	ud Cuadro general de alumbrado de zona, instalado en centro de transformación , completamente equipado y conexionado. Medida la unidad terminada. Total partida: 5.12	1					1,000	1,000	



MEDICIONES

OBRA:	ASGV-5 Mairena del Aljarafe	SITUACIÓN:		FECHA:	28/03/2008
TÉCNICO:		PROPIEDAD:		PAGINA:	15

N.º Orden	DESIGNACIÓN DE LA CLASE DE OBRA Y DE LAS PARTES EN QUE DEBE EJECUTARSE	Nº de partes iguales	UNIDADES					Subtt.	TOTALES
			DIMENSIONES						
			Long.	Ancho	Grosor				
5.13	ud Columna de alumbrado exterior viario de 9 m de altura con doble brazo curvo, para 2 luminarias de 150 W con p.p. de anclaje, cableado, red de tierras y mecanismos, completamente instalada. Medida la unidad terminada. Mariana de Pineda Total partida: 5.13	5					5,000	5,000	
5.14	ud Columna de alumbrado exterior viario de 9 m de altura con doble brazo horizontal, para 2 luminarias de 150 W con p.p. de anclaje, cableado, red de tierras y mecanismos, completamente instalada. Medida la unidad terminada. Vial pral Norte Vial pral. Sur Total partida: 5.14	5 7					5,000 7,000	12,000	
5.15	ud Torre de alumbrado exterior de viario de 12 m de altura, para 6 luminarias de 150 W con p.p. de anclaje, cableado, red de tierras y mecanismos, completamente instalada. Medida la unidad terminada.. Rotonda Total partida: 5.15	1					1,000	1,000	
5.16	ud Luminaria con unidad eléctrica y lámpara de 150 W de VSAP, completamente instalada y probada. Medida la unidad terminada. Total partida: 5.16	17 1	2,000 6,000				34,000 6,000	40,000	
5.17	ud Caja para derivación y protección, completamente instalada. Medida la unidad terminada. Total partida: 5.17	18					18,000	18,000	
5.18	m Circuito de cable de cobre de 2 x 2,5 mm2 de sección, de 0,6/l kV, en interior de columna, completamente instalado y probado. Medida la longitud ejecutada. Total partida: 5.18	17 1	2,000 6,000	10,000 13,000			340,000 78,000	418,000	



Merfís 6.4.13 - Versión evaluación

MEDICIONES

OBRA:		SITUACIÓN:		FECHA:		MEDICIONES		
TÉCNICO:		PROPIEDAD:		PAGINA:		1		
Orden	DESIGNACIÓN DE LA CLASE DE OBRA DE LAS PARTES EN QUE DEBE EJECUTARSE	Nº de partes iguales	UNIDADES				Subtt.	TOTALES
			DIMENSIONES					
			Long.	Ancho	Grosor			
6.	SERVICIOS AFECTADOS							
6.1	LINEAS ELÉCTRICAS							
	Losa de hormigón							
	Los a de Hormigón HA-25 para proteger conducción d e servicios electricos de Endesa, compuesta por 4 tubos de polietileno de Ø 160 mm enterrados a profundidad entre 0,80 - 0,60 ncluso exc avación, carga y transporte de productos sobrantes a lugar de empleo o vertedero , totalmente terminada.							
6.1.1	m3 HA-25/IIb, hormigó n armado de 25 N/mm2 de resistencia característica para amb iente general IIb según EHE, colocado y vib rado, empleado en losas y forjados.							
	Losa para protección de conducciones	1	33,14	1,15	0,25	9,53		
	Total partida: 6.1.1							9,53
6.1.2	m3 Excavación en firme o terreno de tránsito incluso carga y transporte a lugar de empleo o vertedero.							
		1	35,00	1,70	0,80	47,60		
	Total partida: 6.1.2							47,60
6.1.3	m2 Encofrado plano empleado en Cimientos, incl uido montaje, desmontaj e, p.p de molduras, sellado de juntas, lim pieza y humec tación antes de hormigonado							
		1	33,50	0,25		8,38		
		1	1,20	0,25		0,30		
	Total partida: 6.1.3							8,68
6.1.4	kg Acero para armar tipo B500S en barras corrugadas, totalmen te colocado incluso parte proporcional de solapes, cal zos y separadores.							
	C Perfiles o redondos de acero usando tablas (Kg)	Número	Longitud (m)	Peso (Kg/m)				
	En armado longitudinal de losa	11	36,09	0,89		353,32		
	En armado transversal de losa	330	1,05	0,89		308,39		
	Total partida: 6.1.4							661,71



Memfis 6.4.13 - Versión evaluación

						MEDICIONES

						MEDICIONES		
OBRA:			SITUACIÓN:			FECHA:		
TÉCNICO:			PROPIEDAD:			PAGINA:		
Ord.	en	DESIGNACIÓN DE LA CLASE DE OBRA DE LAS PARTES EN QUE DEBE EJECUTARSE	Nº de partes iguales	UNIDADES			Subtt.	TOTALES
				DIMENSIONES				
				Long.	Ancho	Grosor		
6.2		SANEAMIENTO						
		Losa de hormigón						
		Losa de Hormigón HA-25 para proteger conducción de servicios eléctricos de Endesa, compuesta por 4 tubos de polietileno de Ø 160 mm enterrados a profundidad entre 0,80 - 0,60 incluso excavación, carga y transporte de productos sobrantes a lugar de empleo o vertedero, totalmente terminada.						
6.2.1	m3	HA-25/IIb, hormigón armado de 25 N/mm2 de resistencia característica para ambiente general IIb según EHE, colocado y vibrado, empleado en losas y forjados.						
		Losa para protección de conducciones	1	26,64	1,15	0,25	7,76	
		Total partida:6.2.1.....						7,66
6.2.2	m3	Excavación en firme o terreno de tránsito incluso carga y transporte a lugar de empleo o vertedero.						
			1	26,10	1,70	0,80	32,72	
		Total partida: 6.2.2.....						32,77
6.2.3	m2	Encofrado plano empleado en Cimientos, incluido montaje, desmontaje, p.p de molduras, sellado de juntas, limpieza y humectación antes de hormigonado						
			1	32,32	0,25		5,58	
			1	1,20	0,25		0,30	
		Total partida:6.2.3.....						5,88
6.2.4	kg	Acero para armar tipo B500S en barras corrugadas, totalmente colocado incluso parte proporcional de solapes, calzos y separadores.						
		C Perfiles o redondos de acero usando tablas (Kg)	Número	Longitud (m)	Peso (Kg/m)			
		En armado longitudinal de losa	11	28,20	0,89		276,06	
		En armado transversal de losa	297	1,05	0,89		276,09	
		Total partida: 6.2.4.....						552,15



MEDICIONES						
OBRA: ASGV-5 Mairena del Aljarafe		SITUACIÓN: PROPIEDAD:			FECHA: PAGINA: 18	
N.º Orden	DESIGNACIÓN DE LA CLASE DE OBRA Y DE LAS PARTES EN QUE DEBE EJECUTARSE	Nº de partes iguales	UNIDADES			TOTALES
			Long.	Ancho	Grosor	
7	Desvíos provisionales					
7.1	ud Señal vertical circular de 90 cm de diámetro con fondo amar illo, totalmente colocada					
	TR-301	2				2,000
	TR-305	4				4,000
	TR-500	2				2,000
	Total partida: 7.1					8,000
7.2	ud Señal triangular de 135 cm de lado con fondo amarillo, totalmente colocado					
	TP-18	6				6,000
	TP-17a	1				1,000
	Total partida: 7.2					7,000
7.3	ud Luz ambar intermitentetipo TL-2, mantenimiento y retirada					
		8				8,000
	Total partida: 7.3					8,000
7.4	ud Cono tipo TB-6, mantenimiento y retirada					
		55				55,000
	Total partida: 7.4					55,000
7.5	ud Panel direccional alto tipo TB-1, incluso mantenimiento y retirada					
		4				4,000
	Total partida: 7.5					4,000



			MEDICIONES			
OBRA: ASGV-5 Mairena del Aljarafe		SITUACIÓN:		FECHA:		
TÉCNICO:		PROPIEDAD:		PAGINA: 19		
N.º	DESIGNACIÓN DE LA CLASE DE OBRA Y	Nº de partes iguales	UNIDADES			TOTALES
			DIMENSIONES			
Orden	DE LAS PARTES EN QUE DEBE EJECUTARSE		Long.	Ancho	Grosor	Subtt.
8	Equipamiento Urbano					
8.1	ud Cubreal corque de acero galva nizado de 0,80 x 0,80 incluido transporte y puesta en obra y colocación					
	En ASGV-5	71				71,000
	En Vial secundario	1				1,000
	Total partida: 8.1					72,000
8.2	ud Sumi nistro y colocación de papelera de chapa galvanizada terminada en oxirón, de 40 l. de capacidad, corposte cilindrico de 1,25 m. de altura libre y 80 mm. de diámet ro anclado en pavimento.					
	En ASGV-5	8				8,000
	En Vial secundario	2				2,000
	Total partida: 8.2					10,000



			MEDICIONES				
OBRA: ASGV-5 Mairena del Aljarafe		SITUACIÓN: PROPIEDAD:		FECHA: PAGINA: 20			
N.º Orden	DESIGNACIÓN DE LA CLASE DE OBRA Y DE LAS PARTES EN QUE DEBE EJECUTARSE	Nº de partes iguales	UNIDADES			Subtt.	TOTALES
			DIMENSIONES				
			Long.	Ancho	Grosor		
9	Jardineria						
9.1	ud Transplante olivo mediano hasta 50-60 años, de 80-100 c m. perímetro rehubicado en las proximidades de l a obra obra, incluye poda.						
	Transplante de olivo	12				12,000	
	Total partida: 9.1						12,000
9.2	ud Transplante de palmera existente de 4 metros de altura y rehubicación en las proximidades de la obra, incluye poda.						
	Transplante de palmera	2				2,000	
	Total partida: 9.2						2,000
9.3	ud Adelfa enana de floroja de 50-60 cm de altura y contenedor de 14, incluso siembra y primer riego.						
	adelfa enana de flor roja 1 ud/m2	1	355,000			355,000	
	Total partida: 9.3						355,000
9.4	ud Brachichita acerifola con cepellón de perimetro14/16 y2 metros de altura, incluso siembra y primer riego.						
	Vial ASGV-5	56				56,000	
	Prol. Avda Maria de Pineda	15				15,000	
	Total partida: 9.4						71,000
9.5	ud De 20 cm de altura y contenedor de 14.						
	Lantana	210				210,000	
	Total partida: 9.5						



				MEDICIONES			
OBRA: ASGV-5 Mairena del Aljarafe		SITUACIÓN:		FECHA:			
TÉCNICO:		PROPIEDAD:		PAGINA: 21			
N.º Orden	DESIGNACIÓN DE LA CLASE DE OBRA Y DE LAS PARTES EN QUE DEBE EJECUTARSE	Nº de partes iguales	UNIDADES				
			DIMENSIONES				
			Long.	Ancho	Grosor	Subtt.	TOTALES
10	Seguridad y Salud Seguridad y Salud						
10.1	PA Partida alzada seguridad y salud						
	Total partida: 10.1						1,000



CAPITULO 2. CUADRO DE PRECIOS



2.1 CUADROS DE PRECIOS Nº1



CUADRO DE PRECIOS Nº 1

OBRA:	ASGV-5 Mairena del Aljarafe	SITUACIÓN:	FECHA:	28/03/2008
TÉCNICO:		PROPIEDAD:	PAGINA:	1
Nº Actividad	Descripción de las unidades de obra			Precio
1	Explanaciones y demoliciones			
1.1	m2	Demolición de edificación con estructura de muro de carga, incluso carga y transporte a vertedero autorizado de los productos resultantes. Medido sobre superficie construida. DIECISEIS EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS		16,37 €
1.2	m2	Desbroce en Toda clase de terreno, de ancho Mayor de 2 m, incluso corta y arranque de especies vegetales, carga y transporte a vertedero autorizado o acopio de los productos resultantes. TREINTA Y TRES CÉNTIMOS		0,33 €
1.3	m3	Excavación de tierra vegetal en cualquier profundidad, incluso carga, transporte, extendido, enriquecimiento con materia orgánica y mantenimiento del acopio. UN EURO CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS		1,87 €
1.4	m3	Excavación en desmonte en terreno de tránsito incluso carga y transporte a lugar de empleo o vertedero. DOS EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS		2,67 €
1.5	m3	Relleno localizado de suelo adecuado S1 incluso material, extendido, humectación y compactación. SEIS EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS		6,64 €



CUADRO DE PRECIOS Nº 1

OBRA: ASGV-5 Mairena del Aljarafe		SITUACIÓN:	FECHA: 28/03/2008
TÉCNICO:		PROPIEDAD:	PAGINA: 2
Nº Actividad	Descripción de las unidades de obra		Precio
2	Drenaje		
2.1	Drenaje longitudinal		
2.1.1	m3	Excavación en zanjas, pozos y cimientos, incluso transporte de material sobrante a vertedero CUATRO EUROS CON ONCE CÉNTIMOS	4,11 €
2.1.2	m3	Cama de arena CINCO EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	5,48 €
2.1.3	m	Colector de D=400 mm de PVC, incluida cama de arena, colocación en obra, totalmente terminado DIECINUEVE EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	19,88 €
2.1.4	m	Colector de D=315 mm de PVC, incluida cama de arena, colocación en obra, totalmente terminado TREINTA Y NUEVE EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	39,76 €
2.1.5	m3	Relleno localizado de suelo seleccionado S2 incluso material, extendido, humectación y compactación. SIETE EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS	7,21 €
2.1.6	ud	Pozo de registro de Ø 0,60 m., y profundidad media 1,50 m., de fabrica de ladrillo, incluyendo excavación y relleno y tapa de fundición totalmente terminado. TRESCIENTOS DIECIOCHO EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS	318,21 €
2.1.7	ud	Suministro y montaje de imbornal prefabricado de hormigón fck=25 MPa, de 60x30x75 cm de medidas interiores, para recogida de aguas pluviales, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 10 cm de espesor y rejilla de fundición dúctil normalizada, clase C-250 según UNE-EN 124 compatible con superficies de adoquín, hormigón o asfalto en caliente, abatible y antirrobo, con marco de fundición del mismo tipo, enrasada al pavimento. Totalmente instalado y conexionado a la red general de desagüe. Completamente terminado. Incluyendo la excavación manual y el relleno del trasdós con material granular. CIENTO CATORCE EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS	114,26 €
2.1.8	ud	Recrecido pozo DOSCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	244,85 €
2.1.9	ud	Recrecido de imbornal CIENTO OCHO EUROS CON TRECE CÉNTIMOS	108,13 €
2.2	Drenaje transversal		
2.2.1	Arquetón		
2.2.1.1	m3	Excavación en desmonte en terreno de tránsito incluso carga y transporte a lugar de empleo o vertedero. TRES EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	3,36 €
2.2.1.2	m3	Hormigón HA-25 en ambiente general IIa según norma EHE fabricado en central y puesto a pie de obra SETENTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS	77,90 €



<div> <div>PROPIEDAD:</div> <div>CUADRO DE PRECIOS Nº 1</div> </div>		
Nº Actividad	Descripción de las unidades de obra	Precio
2.2.2	Encauzamiento arroyo Porzuna	
2.2.2.1	m Tubo de Hormigón Armado de Diámetro Nominal 1800 mm clase 90 apoyado sobre hormigón, según Norma UNE-EN 127916, colocado en obra de drenaje, incluso juntas de estanqueidad y material de relleno. CUATROCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	444,37 €
2.2.2.2	ud Boquilla para OTD doble de Ø1.80 m, rellenos, encofrado, hormigón y armaduras. Totalmente terminada. MIL QUINIENTOS NOVENTA Y UN EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	1.591,88 €
2.2.2.3	m3 Excavación en desmonte en terreno de tránsito incluso carga y transporte a lugar de empleo o vertedero. TRES EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	3,36 €
2.2.2.4	m3 Hormigón en masa de 20 N/mm2 de resistencia característica fabricado en central puesto a pie de obra SESENTA Y SEIS EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	66,95 €



CUADRO DE PRECIOS Nº 1

OBRA: ASGV-5 Mairena del Aljarafe		SITUACIÓN:	FECHA: 28/03/2008
TÉCNICO:		PROPIEDAD:	PAGINA: 4
Nº Actividad	Descripción de las unidades de obra		Precio
3	Firmes y pavimentos		
3.1	m3	Capa de asiento de suelo seleccionado S2 procedente de desmonte o prestamos, incluso material, transporte, extendido, humectación y compactación.	6,30 €
	SEIS EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS		
3.2	m3	Zahorra artificial, incluido extensión, humectación y compactación.	22,72 €
	VEINTIDOS EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS		
3.3	t	Riego de imprimación con emulsión ECI incluso arena de recebo, con una dotación de 0,00125 Tn/m2.	303,72 €
	TRESCIENTOS TRES EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS		
3.4	t	Mezcla bituminosa en caliente, tipo G20, según art.542 del PG-3, con arido calizo, comprendiendo fabricación, transporte, extendido y compactación, excepto ligante y filler.	21,62 €
	VEINTIUN EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS		
3.5	t	Riego de adherencia con emulsión asfáltica tipo ECR-1, con una dotación de 0,0005 Tn/m2	271,87 €
	DOSCIENTOS SETENTA Y UN EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS		
3.6	t	Mezcla bituminosa en caliente, tipo D12, según art.542 del PG-3, con arido calizo, comprendiendo fabricación, transporte, extendido y compactación, excepto ligante y filler.	26,14 €
	VEINTISEIS EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS		
3.7	t	Betún asfáltico tipo B60/70, según art.211 del PG-3.	357,74 €
	TRESCIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS		
3.8	Tn	Filler de aportación CEM III-A 32,5	60,04 €
	SESENTA EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS		
3.9	m2	Pavimento de acera compuesto por baldosa de cemento monocapa, de dimensiones 30x30 cm., recibida con mortero de agarre, sobre solera de hormigón HM-20 y base de zahorra natural compactada.	29,67 €
	VEINTINUEVE EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS		
3.10	m2	Pavimento de acera compuesto por baldosa de terrazo monocapa, de dimensiones 40x40 cm., recibida con mortero de agarre, sobre solera de hormigón HM-20 y base de zahorra natural compactada.	24,72 €
	VEINTICUATRO EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS		
3.11	m2	Pavimento de acera compuesto por baldosa táctil de botones, de dimensiones 30x30 cm., recibida con mortero de agarre, sobre solera de hormigón HM-20 y base de zahorra natural compactada.	30,73 €
	TREINTA EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS		
3.12	m	Bordillo monocapa de hormigón de sección C3 17x28 y clase resistente R3,5 según Norma UNE127025:1999 incluso cama de asiento de hormigón de 12,5 N/mm2 de resistencia característica.	12,67 €
	DOCE EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS		
3.13	m	Bordillo monocapa de hormigón de sección A2 10x20 y clase resistente R3,5 según Norma UNE127025:1999 incluso cama de asiento de hormigón de 12,5 N/mm2 de resistencia característica.	12,02 €
	DOCE EUROS CON DOS CÉNTIMOS		



CUADRO DE PRECIOS Nº 1

OBRA:	ASGV-5 Mairena del Aljarafe	SITUACIÓN:	FECHA:	28/03/2008
TÉCNICO:		PROPIEDAD:	PAGINA:	5

Nº Actividad	Descripción de las unidades de obra	Precio
3.14	<p>m2 Recubrimiento liso de pavimentos de hormigón en interiores formado por un sistema epoxídico bicomponente, pigmentado y con agregados minerales, obtenido por la aplicación sucesiva de dos capas de pintura bicomponente a base de resinas epoxi mate.</p> <p>CATORCE EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS</p>	14,28 €



CUADRO DE PRECIOS Nº 1

OBRA:	ASGV-5 Mairena del Aljarafe	SITUACIÓN:	FECHA:
TÉCNICO:		PROPIEDAD:	PAGINA:
			28/03/2008
			6

Nº Actividad	Descripción de las unidades de obra		Precio
4	Señalización		
4.1	Señalización horizontal		
4.1.1	m2	Marca termoplástica en caliente, en líneas transversales, flechas, símbolos, inscripciones, cebreados, etc. Realmente pintado. DIECISIETE EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	17,56 €
4.1.2	m	Marca vial con resaltes realizada con termoplást. caliente en formación de líneas de 10 cm de anchura, totalmente acabada incluso. SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	0,64 €
4.1.3	m	Marca vial con resaltes realizada con termoplást. caliente en formación de líneas de 40 cm de anchura, totalmente acabada incluso. UN EURO CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	1,82 €
4.1.4	m2	Marca vial permanente realizada con termoplástica en caliente en formación símbolos y cebreados, totalmente acabada incluso premarcaje y borrado de marcas existentes. TRES EUROS CON DOCE CÉNTIMOS	3,12 €
4.2	Señalización vertical		
4.2.1	m2	Panel de acero galvanizado reflexivo, de alta intensidad, incluso excavación en cimientos, retirada de sobrantes a vertedero, hormigonado en cimientos, postes de sustentación y tornillería, totalmente terminado TRESCIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS	345,40 €
4.2.2	m2	Cartel reflexivo de chapa de aluminio para AIMPE, colocado incluido poste y cimentación QUINIENTOS NUEVE EUROS CON UN CÉNTIMO	509,01 €
4.2.3	ud	Señal triangular de 1350 mm. de lado con un nivel de retroreflexión 3 de uso permanente incluso excavación de cimentación, macizo de anclaje en hormigón HM-20, poste de sustentación, elementos de sujección en acero galvanizado y parte proporcional de tornillería y piezas especiales. Totalmente colocada. DOSCIENTOS VEINTIDOS EUROS CON TRECE CÉNTIMOS	222,13 €
4.2.4	ud	Señal circular de 900 mm. de diámetro con un nivel de retroreflexión 3 de uso permanente, incluso excavación de cimentación, macizo de anclaje en hormigón HM-20, poste de sustentación, elementos de sujección en acero galvanizado y parte proporcional de tornillería y piezas especiales. Totalmente colocada. DOSCIENTOS VEINTISEIS EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS	226,29 €
4.2.5	ud	Señal cuadrada de 900 mm. de lado con un nivel de retroreflexión 3 incluso excavación de cimentación, macizo de anclaje en hormigón HM-20, poste de sustentación, elementos de sujección en acero galvanizado y parte proporcional de tornillería y piezas especiales. Totalmente colocada. DOSCIENTOS DIECISIETE EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS	217,24 €



CUADRO DE PRECIOS Nº 1

OBRA:	ASGV-5 Mairena del Aljarafe	SITUACIÓN:	FECHA:
TÉCNICO:		PROPIEDAD:	PAGINA:

Nº Actividad	Descripción de las unidades de obra		Precio
5	Alumbrado		
5.1	m	Zanja para canalización de alumbrado de 0,5 x 0,8 m, incluyendo excavación posterior relleno con material procedente de la misma compactado al 98 % Proctor modificado, una vez instaladas las tuberías, cinta avisadora y retirada a vertedero de los materiales sobrantes. Medida longitudinal ejecutada. CUATRO EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	4,94 €
5.2	ud	Arqueta de registro de alumbrado público en acerado, de 0,40 x 0,40 m de dimensiones interiores en planta y 0,60 m de profundidad media, formada por solera de hormigón HM-20 de 15 cm de espesor, desagüe central y formación de pendiente, paredes de fábrica de ladrillo macizo de un pie de espesor, enfoscada y bruñida con mortero de cemento, incluso cerco y tapa de fundición modelo oficial, embocadura de canalizaciones, excavación y transporte de tierras a vertedero, construida según R.E.B.T. y ordenanza municipal. Medida la unidad terminada. CIENTO TREINTA Y DOS EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	132,67 €
5.3	ud	Arqueta de registro de alumbrado público en cruce de calzada, de 0,40 x 0,40 m de dimensiones interiores en planta y 0,80 m de profundidad media, formada por solera de hormigón HM-20 de 15 cm de espesor, desagüe central y formación de pendiente, paredes de fábrica de ladrillo macizo de un pie de espesor, enfoscada y bruñida con mortero de cemento, incluso cerco y tapa de fundición modelo oficial, embocadura de canalizaciones, excavación y transporte de tierras a vertedero, construida según R.E.B.T. y ordenanza municipal. Medida la unidad terminada. CIENTO CINCUENTA Y UN EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	151,37 €
5.4	m	Canalización para red de alumbrado con tubo de PVC de 110 mm de Ø, sobre cama de arena de 15 cm de espesor, protegido con ladrillo y cinta avisadora, bajo mediana de avenidas, según sección tipo y normalización de ENDESA, incluso alambre guía, señalización y ayudas de albañilería. Medida la longitud ejecutada SEIS EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS	6,30 €
5.5	m	Canalización para red de alumbrado con 2 tubos de hormigón de Ø 200 mm, protegido mediante hormigonado con HM-15 por encima de su clave, en cruce de calzadas, según sección tipo y normalización de ENDESA, incluso alambre guía, señalización y ayudas de albañilería. Medida la longitud ejecutada. DIECINUEVE EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	19,35 €
5.6	m	Circuito de alumbrado público instalado bajo tubo, con cable de cobre de 4 conductores de 16 mm ² de sección nominal mínima. incluso conexiones y señalización, instalado según el R.E.B.T. y ordenanzas municipales. Medida la longitud instalada. CINCO EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	5,67 €
5.7	m	Circuito de alumbrado público instalado bajo tubo, con cable de cobre de 4 conductores de 10 mm ² de sección nominal mínima. incluso conexiones y señalización, instalado según el R.E.B.T. y ordenanzas municipales. Medida la longitud instalada. CUATRO EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	4,45 €
5.8	m	Circuito de alumbrado público instalado bajo tubo, con cable de cobre de 4 conductores de 6 mm ² de sección nominal mínima. incluso conexiones y señalización, instalado según el R.E.B.T. y ordenanzas municipales. Medida la longitud instalada. TRES EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS	3,60 €
5.9	ud	Cimentación para columna de 9 m, de dimensiones 100 x 100 x 120 cm en hormigón HM-20, incluso excavación necesaria, transporte de materiales sobrantes a vertedero, pernos de anclaje y codo embutido de PVC de 90º y 110 mm de Ø. Medida la unidad terminada.	100,93 €



CUADRO DE PRECIOS Nº 1

OBRA:		SITUACIÓN:	FECHA:
TÉCNICO:	PROPIEDAD:		PAGINA:
Nº Actividad	Descripción de las unidades de obra		Precio
6	Losa de hormigón		
6.1	m3	HA-25/IIb, hormigón armado de 25 N/mm2 de resistencia característica para ambiente general IIb según EHE, colocado y vibrado, empleado en losas y forjados.	95,85 €
	NOVENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS		
6.2	m3	Excavación en firme o terreno de tránsito incluso carga y transporte a lugar de empleo o vertedero.	3,36 €
	TRES EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS		
6.3	m2	Encofrado plano empleado en Cimientos, incluido montaje, desmontaje, p.p de molduras, sellado de juntas, limpieza y humectación antes de hormigonado	17,90 €
	DIECISIETE EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS		
6.4	kg	Acero para armar tipo B500S en barras corrugadas, totalmente colocado incluso parte proporcional de solapes, calzos y separadores.	1,27 €
	UN EURO CON VEINTISIETE CÉNTIMOS		



CUADRO DE PRECIOS Nº 1

OBRA: ASGV-5 Mairena del Aljarafe		SITUACIÓN:	FECHA:
TÉCNICO:	PROPIEDAD:	PAGINA:	10
Nº Actividad	Descripción de las unidades de obra		Precio
7	Desvíos provisionales		
7.1	ud Señal vertical circular de 90 cm de diámetro con fondo amarillo, totalmente colocada		73,38 €
	SETENTA Y TRES EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS		
7.2	ud Señal triangular de 135 cm de lado con fondo amarillo, totalmente colocado		74,21 €
	SETENTA Y CUATRO EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS		
7.3	ud Luz ambar intermitente tipo TL-2, mantenimiento y retirada		6,97 €
	SEIS EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS		
7.4	ud Cono tipo TB-6, mantenimiento y retirada		5,17 €
	CINCO EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS		
7.5	ud Panel direccional alto tipo TB-1, incluso mantenimiento y retirada		174,20 €
	CIENTO SETENTA Y CUATRO EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS		



CUADRO DE PRECIOS Nº 1

OBRA: ASGV-5 Mairena del Aljarafe		SITUACIÓN:	FECHA:
TÉCNICO:		PROPIEDAD:	PAGINA: 11
Nº Actividad	Descripción de las unidades de obra		Precio
8	Mobiliario Urbano		
8.1	ud	Cubrealcorque de acero galvanizado de 0,80 x 0,80 incluido transporte y puesta en obra y colocación	122,70 €
8.2	ud	CIENTO VEINTIDOS EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS Suministro y colocación de papelera de chapa galvanizada terminada en oxirón, de 40 l. de capacidad, con poste cilíndrico de 1,25 m. de altura libre y 80 mm. de diámetro anclado en pavimento. DOSCIENTOS TRES EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	203,92 €



Algeciras, Septiembre de 2011

Alumno Autor del Proyecto

Una firma manuscrita en tinta púrpura, que parece leerse "Luis Gutiérrez Gómez", sobre una línea horizontal.

Luis Gutiérrez Gómez



2.2 CUADRO DE PRECIOS N° 2



CUADRO DE PRECIOS Nº2

OBRA: ASGV-5 Mairena del Aljarafe		SITUACIÓN: PROPIEDAD:		FECHA: PAGINA: 1	
Nº Unidad	Descripción de las unidades de obra	Rdto	Precio	Importe	
1	Explanaciones y demoliciones				
1.1	m2 Demolición de edificación muro de carga Demolición de edificación con estructura de muro de carga, incluso carga y transporte a vertedero autorizado de los productos resultantes. Medido sobre superficie construida.				
	h Ayudante	0,0280	13,45	0,38	
	h Peón Ordinario	0,2800	13,09	3,67	
	h Retro - martillo rompedor	0,0650	90,50	5,88	
	h Camión basculante rígido de 15 t	0,1000	55,14	5,51	
	Clase: Mano de Obra			4,05	
	Clase: Maquinaria			11,39	
	Costes directos			15,44	
	Costes indirectos			0,93	
	Coste Total			16,37 €	
1.2	m2 Despeje y desbroce del terreno Desbroce en Toda clase de terreno, de ancho Mayor de 2 m, incluso corta y arranque de especies vegetales, carga y transporte a vertedero autorizado o acopio de los productos resultantes.				
	h Peón Especializado	0,0010	13,26	0,01	
	h Retroexcavadora sobre ruedas de 30 Tn.	0,0010	84,66	0,08	
	h Tractor sobre cadenas con hoja y riper de 125 kW	0,0020	77,27	0,15	
	h Camión basculante rígido de 15 t	0,0010	55,14	0,06	
	h Motosierra para corta de especies vegetales	0,0010	7,50	0,01	
	Clase: Mano de Obra			0,01	
	Clase: Maquinaria			0,30	
	Costes directos			0,31	
	Costes indirectos			0,02	
	Coste Total			0,33 €	
1.3	m3 Excavación en capa de tierra vegetal. Excavación de tierra vegetal en cualquier profundidad, incluso carga, transporte, extendido, enriquecimiento con materia orgánica y mantenimiento del acopio.				
	h Capataz	0,0010	14,16	0,01	
	h Peón Ordinario	0,0100	13,09	0,13	
	h Cargadora sobre orugas de 1,2 m3	0,0050	49,51	0,25	
	h Camión basculante rígido de 20 t	0,0200	64,77	1,30	
	m3 Agua	0,1000	0,54	0,05	
	kg Materia orgánica	0,0100	2,10	0,02	
	Clase: Mano de Obra			0,14	
	Clase: Maquinaria			1,55	
	Clase: Material			0,07	
	Costes directos			1,76	
	Costes indirectos			0,11	
	Coste Total			1,87 €	



CUADRO DE PRECIOS Nº2

OBRA: ASGV-5 Mairena del Aljarafe		SITUACIÓN:		FECHA:	
TÉCNICO:	PROPIEDAD:	PAGINA:		2	
Nº Unidad	Descripción de las unidades de obra	Rdto	Precio	Importe	
1.4	m3 Desmante en tierra de la explanación Excavación en desmante en terreno de tránsito incluso carga y transporte a lugar de empleo o vertedero.				
	h Peón Ordinario	0,0030	13,09	0,04	
	h Camión basculante rígido de 20 t	0,0300	64,77	1,94	
	h Retroexcavadora sobre orugas de 30 Tn.	0,0050	95,18	0,48	
	h Camión caja fija con cisterna para agua de 10 t	0,0010	45,14	0,05	
	m3 Agua	0,0100	0,54	0,01	
	Clase: Mano de Obra			0,04	
	Clase: Maquinaria			2,47	
	Clase: Material			0,01	
	Costes directos			2,52	
	Costes indirectos			0,15	
	Coste Total			2,67 €	
1.5	m3 Formación de terraplén con suelo adecuado Relleno localizado de suelo adecuado S1 incluso material, extendido, humectación y compactación.				
	h Capataz	0,0080	14,16	0,11	
	h Peón Ordinario	0,0800	13,09	1,05	
	h Camión basculante rígido de 20 t	0,0120	64,77	0,78	
	h Retroexcavadora sobre ruedas de 15 Tn.	0,0040	58,66	0,23	
	h Camión caja fija con cisterna para agua de 10 t	0,0100	45,14	0,45	
	h Compactador autoprop. de un cilindro vibrante de 3 - 6 t	0,0200	39,34	0,79	
	m3 Agua	0,0900	0,54	0,05	
	m3 Suelo adecuado S1	1,0000	2,80	2,80	
	Clase: Mano de Obra			1,16	
	Clase: Maquinaria			2,25	
	Clase: Material			2,85	
	Costes directos			6,26	
	Costes indirectos			0,38	
	Coste Total			6,64 €	



CUADRO DE PRECIOS Nº2

OBRA:		SITUACIÓN:		FECHA:	
ASGV-5 Mairena del Aljarafe					
TÉCNICO:		PROPIEDAD:		PAGINA:	
				3	
Nº Unidad	Descripción de las unidades de obra	Rdto	Precio	Importe	
2	Drenaje				
2.1	Drenaje longitudinal				
2.1	m3 Excavación en zanjas, pozos y cimientos				
	Excavación en zanjas, pozos y cimientos, incluso transporte de material sobrante a vertedero				
	h Peón ordinario.	0,0200	11,78	0,24	
	h Camión caja fija con cisterna para agua de 10 t	0,0010	45,14	0,05	
	h Retroexcavadora sobre orugas de 30 Tn.	0,0300	95,18	2,86	
	h Camión basculante rígido de 25 t	0,0100	73,00	0,73	
	Clase: Mano de Obra			0,24	
	Clase: Maquinaria			3,64	
	Costes directos			3,88	
	Costes indirectos			0,23	
	Coste Total			4,11 €	
2.2	m3 Cama de arena				
	Cama de arena				
	m3 Arena de río 0/5 mm	1,0000	5,17	5,17	
	Clase: Material			5,17	
	Costes directos			5,17	
	Costes indirectos			0,31	
	Coste Total			5,48 €	
2.3	m Colector de D=200 mm de PVC				
	Colector de D=400 mm de PVC, incluida cama de arena, colocación en obra, totalmente terminado				
	h Capataz	0,0500	14,16	0,71	
	h Oficial 1ª	0,2000	13,84	2,77	
	h Peón Especializado	0,2000	13,26	2,65	
	h Grúa móvil de 30 tn	0,0600	88,49	5,31	
	m Tubo de PVC de 200 mm	1,0000	6,79	6,79	
	m3 Arena de río 0/5 mm	0,1000	5,17	0,52	
	Clase: Mano de Obra			6,13	
	Clase: Maquinaria			5,31	
	Clase: Material			7,31	
	Costes directos			18,75	
	Costes indirectos			1,13	
	Coste Total			19,88 €	
2.4	m Colector de D=315 mm de PVC				
	Colector de D=315 mm de PVC, incluida cama de arena, colocación en obra, totalmente terminado				
	h Capataz	0,0500	14,16	0,71	
	h Oficial 1ª	0,2000	13,84	2,77	
	h Peón Especializado	0,2000	13,26	2,65	
	h Grúa móvil de 30 tn	0,0800	88,49	7,08	
	m Tubo de PVC de 315 mm	1,0000	23,78	23,78	
	m3 Arena de río 0/5 mm	0,1000	5,17	0,52	
	Clase: Mano de Obra			6,13	
	Clase: Maquinaria			7,08	
	Clase: Material			24,30	
	Costes directos			37,51	
	Costes indirectos			2,25	
	Coste Total			39,76 €	



CUADRO DE PRECIOS Nº2

OBRA:		SITUACIÓN:		FECHA:	
TÉCNICO:		PROPIEDAD:		PAGINA:	
Nº Unidad		Descripción de las unidades de obra		Rdto	Precio
2.5		m3 Relleno localizado con suelo seleccionado S2			Importe
		Relleno localizado de suelo seleccionado S2 incluso material, extendido, humectación y compactación.			
		h Capataz	0,0080	14,16	0,11
		h Peón Ordinario	0,0800	13,09	1,05
		h Camión basculante rígido de 20 t	0,0120	64,77	0,78
		h Retroexcavadora sobre ruedas de 15 Tn.	0,0040	58,66	0,23
		h Camión caja fija con cisterna para agua de 10 t	0,0100	45,14	0,45
		h Compactador autoprop. de un cilindro vibrante de 3 - 6 t	0,0300	39,34	1,18
		m3 Agua	0,0900	0,54	0,05
		m3 Suelo seleccionado	1,0000	2,95	2,95
		Clase: Mano de Obra			1,16
		Clase: Maquinaria			2,64
		Clase: Material			3,00
		Costes directos			6,80
		Costes indirectos			0,41
		Coste Total			7,21 €
2.6		ud Pozo de registro			
		Pozo de registro de Ø 0,60 m., y profundidad media 1,50 m., de fábrica de ladrillo, incluyendo excavación y relleno y tapa de fundición totalmente terminado.			
		h Oficial 1ª	0,0500	13,84	0,69
		h Peón ordinario.	0,1000	11,78	1,18
		ud Marco de fundición revestido de 0.6 m	1,0000	26,00	26,00
		m3 Desmonte en tierra de la explanación	1,1000	2,52	2,77
		m3 Hormigón HM-20	0,2000	63,16	12,63
		m2 Fábrica de ladrillo	1,8000	58,74	105,73
		ud Tapadera de fundición para pozo de registro de 600 mm de diámetro, según norma UNE 127,011-EX	1,0000	151,20	151,20
		Clase: Mano de Obra			27,87
		Clase: Material			151,20
		Resto de obra			121,13
		Costes directos			300,20
		Costes indirectos			18,01
		Coste Total			318,21 €



CUADRO DE PRECIOS Nº2

OBRA: ASGV-5 Mairena del Aljarafe		SITUACIÓN: PROPIEDAD:		FECHA: PAGINA: 5	
Nº Unidad	Descripción de las unidades de obra	Rdto	Precio	Importe	
2.7	ud Imbornal 60 x 30 x 70 cm de fundición dúctil C-250 Suministro y montaje de imbornal prefabricado de hormigón fck=25 MPa, de 60x30x75 cm de medidas interiores, para recogida de aguas pluviales, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 10 cm de espesor y rejilla de fundición dúctil normalizada, clase C-250 según UNE-EN 124 compatible con superficies de adoquín, hormigón o asfalto en caliente, abatible y antirrobo, con marco de fundición del mismo tipo, enrasada al pavimento. Totalmente instalado y conexionado a la red general de desagüe. Completamente terminado. Incluyendo la excavación manual y el relleno del trasdós con material granular.				
	h Oficial 1ª	0,2000	13,84	2,77	
	h Peón ordinario.	0,2000	11,78	2,36	
	ud Rejilla y marco de fundición dúctil D-400 EN-124	1,0000	18,00	18,00	
	ud Imbornal de 60x30x75 cm de medidas interiores, para saneamiento.	1,0000	35,70	35,70	
	ud Marco y rejilla de fundición dúctil, clase C-250	1,0000	41,61	41,61	
	m3 Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central normal	0,0500	53,05	2,65	
	t Grava de cantera, de 19 a 25 mm de diámetro.	0,6500	7,23	4,70	
	Clase: Mano de Obra			5,13	
	Clase: Material			102,66	
	Costes directos			107,79	
	Costes indirectos			6,47	
	Coste Total			114,26 €	
2.8	ud Recrecido pozo Recrecido pozo				
	h Oficial 1ª	0,0200	13,84	0,28	
	h Peón ordinario.	0,0500	11,78	0,59	
	ud Marco de fundición revestido de 0.6 m	1,0000	26,00	26,00	
	m3 Desmonte en tierra de la explanación	1,1000	2,52	2,77	
	m3 Hormigón HM-20	0,0500	63,16	3,16	
	m2 Fábrica de ladrillo	0,8000	58,74	46,99	
	ud Tapadera de fundición para pozo de registro de 600 mm de diámetro, según norma UNE127,011-EX	1,0000	151,20	151,20	
	Clase: Mano de Obra			26,87	
	Clase: Material			151,20	
	Resto de obra			52,92	
	Costes directos			230,99	
	Costes indirectos			13,86	
	Coste Total			244,85 €	



CUADRO DE PRECIOS Nº2

OBRA: ASGV-5 Mairena del Aljarafe		SITUACIÓN:		FECHA:	
TÉCNICO:	PROPIEDAD:	PAGINA:		6	
Nº Unidad	Descripción de las unidades de obra	Rdto	Precio	Importe	
2.9	ud Recrecido de imbornal Recrecido de imbornal				
	h Oficial 1ª	0,1200	13,84	1,66	
	h Peón ordinario.	0,1000	11,78	1,18	
	ud Rejilla y marco de fundición dúctil D-400 EN-124	1,0000	18,00	18,00	
	ud Imbornal de 60x30x75 cm de medidas interiores, para saneamiento.	1,0000	35,70	35,70	
	ud Marco y rejilla de fundición dúctil, clase C-250	1,0000	41,61	41,61	
	m3 Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central normal	0,0250	53,05	1,33	
	t Grava de cantera, de 19 a 25 mm de diámetro.	0,3500	7,23	2,53	
	Clase: Mano de Obra			2,84	
	Clase: Material			99,17	
	Costes directos			102,01	
	Costes indirectos			6,12	
	Coste Total			108,13 €	
2.2	Drenaje transversal				
2.2.1	Arquetón				
2.10	m3 Excavación en terreno de tránsito. Excavación en desmonte en terreno de tránsito incluso carga y transporte a lugar de empleo o vertedero.				
	h Peón Ordinario	0,0030	13,09	0,04	
	h Camión basculante rígido de 20 t	0,0400	64,77	2,59	
	h Retroexcavadora sobre orugas de 30 Tn.	0,0050	95,18	0,48	
	h Camión caja fija con cisterna para agua de 10 t	0,0010	45,14	0,05	
	m3 Agua	0,0100	0,54	0,01	
	Clase: Mano de Obra			0,04	
	Clase: Maquinaria			3,12	
	Clase: Material			0,01	
	Costes directos			3,17	
	Costes indirectos			0,19	
	Coste Total			3,36 €	
2.11	m3 Hormigón HA 25 Hormigón HA-25 en ambiente general Ila según norma EHE fabricado en central y puesto a pie de obra				
	h Peón Ordinario	0,3000	13,09	3,93	
	h Central de dosificación de 90 m3/h	0,2000	136,04	27,21	
	h Camión hormigonera de 9 m3	0,1550	54,41	8,43	
	t Cemento CEM II clase 42,5 a granel	0,2750	82,04	22,56	
	m3 Agua	0,1650	0,54	0,09	
	t Árido Grueso (> 4 mm) de machaqueo de naturaleza caliza	0,8400	4,98	4,18	
	t Árido Fino (< 4 mm) de machaqueo de naturaleza caliza	1,2600	5,63	7,09	
	Clase: Mano de Obra			3,93	
	Clase: Maquinaria			35,64	
	Clase: Material			33,92	
	Costes directos			73,49	
	Costes indirectos			4,41	
	Coste Total			77,90 €	



CUADRO DE PRECIOS Nº2

OBRA: ASGV-5 Mairena del Aljarafe		SITUACIÓN:		FECHA:
TÉCNICO:		PROPIEDAD:		PAGINA: 7
Nº Unidad	Descripción de las unidades de obra	Rdto	Precio	Importe
2.12	m3 Hormigón HM-20 Hormigón en masa de 20 N/mm2 de resistencia característica fabricado en central puesto a pie de obra			
	t Cemento CEM II clase 42,5 a granel	0,2000	82,04	16,41
	m3 Agua	0,2000	0,54	0,11
	t Árido Grueso (> 4 mm) de machaqueo de naturaleza caliza	0,8400	4,98	4,18
	t Árido Fino (< 4 mm) de machaqueo de naturaleza caliza	1,2600	5,63	7,09
	h Central de dosificación de 90 m3/h	0,2500	136,04	34,01
	h Camión hormigonera de 9 m3	0,0250	54,41	1,36
	Clase: Maquinaria			35,37
	Clase: Material			27,79
	Costes directos			63,16
	Costes indirectos			3,79
	Coste Total			66,95 €
2.13	kg Acero para armar tipo B500S Acero para armar tipo B500S en barras corrugadas, totalmente colocado incluso parte proporcional de solapes, calzos y separadores.			
	h Oficial 1ª Ferrallista	0,0060	16,59	0,10
	h Ayudante Ferrallista	0,0060	16,12	0,10
	h Grúa móvil de 30 tn	0,0010	88,49	0,09
	kg Alambre recocido de diámetro 1,3 mm	0,0200	1,13	0,02
	kg Acero en barras corrugadas B500S	1,0500	0,85	0,89
	Clase: Mano de Obra			0,20
	Clase: Maquinaria			0,09
	Clase: Material			0,91
	Costes directos			1,20
	Costes indirectos			0,07
	Coste Total			1,27 €
2.14	ud Boca de hombre Boca de hombre			
	h Oficial 1ª Albañil	0,0700	13,84	0,97
	h Peón Albañil	0,8000	13,09	10,47
	ud Tapadera de fundición para pozo de registro de 600 mm de diámetro, según norma UNE127,011-EX	1,0000	151,20	151,20
	m3 Mortero M-7,5	0,0050	34,19	0,17
	Clase: Mano de Obra			11,44
	Clase: Material			151,20
	Resto de obra			0,17
	Costes directos			162,81
	Costes indirectos			9,77
	Coste Total			172,58 €
2.15	ud Pates Pates			
	ud Pate forrado de polipropileno	6,0000	5,35	32,10
	Clase: Material			32,10
	Costes directos			32,10
	Costes indirectos			1,93
	Coste Total			34,03 €



CUADRO DE PRECIOS Nº2

OBRA: ASGV-5 Mairena del Aljarafe		SITUACIÓN:		FECHA:
TÉCNICO:	PROPIEDAD:		PAGINA:	8
Nº Unidad	Descripción de las unidades de obra	Rdto	Precio	Importe
2.16	m2 Encofrado plano empleado en Cimientos Encofrado plano empleado en Cimientos, incluido montaje, desmontaje, p.p de molduras, sellado de juntas, limpieza y humectación antes de hormigonado			
	h Capataz	0,0200	14,16	0,28
	h Oficial 1ª Encofrador	0,2500	13,84	3,46
	h Peón Encofrador	0,4500	13,09	5,89
	h Camión caja fija con grúa auxiliar de 16 t	0,0200	53,35	1,07
	m2 Tablón de madera de pino para 20 usos.	1,0000	4,10	4,10
	l Desencofrante	0,0250	1,55	0,04
	m3 Agua	0,0500	0,54	0,03
	dm3 Material de sellado	0,0040	84,03	0,34
	m Moldura para hormigón	4,0000	0,42	1,68
	Clase: Mano de Obra			9,63
	Clase: Maquinaria			1,07
	Clase: Material			6,19
	Costes directos			16,89
	Costes indirectos			1,01
	Coste Total			17,90 €
2.2.2	Encauzamiento arroyo Porzuna			
2.17	m Tubo H.A. DN 1800 mm, clase 90 sobre base de hormigón Tubo de Hormigón Armado de Diámetro Nominal 1800 mm clase 90 apoyado sobre hormigón, según Norma UNE-EN 127916, colocado en obra de drenaje, incluso juntas de estanqueidad y material de relleno.			
	h Peón Ordinario	0,2000	13,09	2,62
	h Oficial 1ª	0,0200	13,84	0,28
	h Camión caja fija con grúa auxiliar de 10 t	0,2200	42,67	9,39
	h Compactador autoprop. de dos cilindros vibrante de 8 - 14 t	0,0350	54,30	1,90
	m Tubo H.A. DN 1800 Clase 90	1,0000	278,71	278,71
	m3 Hormigón HM-20	2,0000	63,16	126,32
	Clase: Mano de Obra			2,90
	Clase: Maquinaria			11,29
	Clase: Material			278,71
	Resto de obra			126,32
	Costes directos			419,22
	Costes indirectos			25,15
	Coste Total			444,37 €
2.18	ud Boquilla para OTD D=1.80 m Boquilla para OTD doble de Ø1.80 m, rellenos, encofrado, hormigón y armaduras. Totalmente terminada.			
	m3 Hormigon HM-15 en central	1,6000	36,13	57,81
	m3 Hormigón HA-25 central.	13,0000	49,37	641,81
	kg Acero B-500-S	400,0000	1,14	456,00
	m2 Encofrado plano oculto.	13,0000	11,29	146,77
	m2 Encofrado plano visto.	14,0000	13,54	189,56
	m3 Rell/comp.zanja C/rana S/apor	2,0000	4,91	9,82
	Resto de obra			1.501,77
	Costes directos			1.501,77
	Costes indirectos			90,11
	Coste Total			1.591,88 €



CUADRO DE PRECIOS Nº2

OBRA: ASGV-5 Mairena del Aljarafe		SITUACIÓN:		FECHA:	
TÉCNICO:		PROPIEDAD:		PAGINA: 10	
Nº Unidad	Descripción de las unidades de obra	Rdto	Precio	Importe	
3	Firmes y pavimentos				
3.1	m3 Capa de asiento con suelo seleccionado S2 Capa de asiento de suelo seleccionado S2 procedente de desmonte o prestamos, incluso material, transporte, extendido, humectación y compactación.				
	h Capataz	0,0010	14,16	0,01	
	h Peón Ordinario	0,0100	13,09	0,13	
	h Camión basculante rígido de 20 t	0,0240	64,77	1,55	
	h Camión caja fija con cisterna para agua de 10 t	0,0030	45,14	0,14	
	h Motoniveladora 150 kW	0,0060	92,77	0,56	
	h Compactador autoprop. de un cilindro vibrante de 8 - 14 t	0,0100	50,19	0,50	
	m3 Agua	0,1800	0,54	0,10	
	m3 Suelo seleccionado	1,0000	2,95	2,95	
	Clase: Mano de Obra			0,14	
	Clase: Maquinaria			2,75	
	Clase: Material			3,05	
	Costes directos			5,94	
	Costes indirectos			0,36	
	Coste Total			6,30 €	
3.2	m3 Zahorra artificial Zahorra artificial, incluido extensión, humectación y compactación.				
	h Capataz	0,0020	14,16	0,03	
	h Peón Ordinario	0,0400	13,09	0,52	
	h Camión basculante rígido de 20 t	0,0900	64,77	5,83	
	h Motoniveladora 110 kW	0,0200	65,29	1,31	
	h Compactador autoprop. de dos cilindros vibrante de 8 - 14 t	0,0150	54,30	0,81	
	h Camión caja fija con cisterna para agua de 10 t	0,0120	45,14	0,54	
	t Zahorra artificial	2,1000	5,85	12,29	
	m3 Agua	0,1800	0,54	0,10	
	Clase: Mano de Obra			0,55	
	Clase: Maquinaria			8,49	
	Clase: Material			12,39	
	Costes directos			21,43	
	Costes indirectos			1,29	
	Coste Total			22,72 €	
3.3	t Emulsión asfáltica imprimación ECI Riego de imprimación con emulsión ECI incluso arena de recebo, con una dotación de 0,00125 Tn/m2.				
	h Capataz	0,0030	14,16	0,04	
	h Peón Ordinario	0,0300	13,09	0,39	
	h Camión cisterna para riegos asf. de 10.000 l.	0,0160	69,51	1,11	
	h Camión basculante rígido de 15 t	0,0150	55,14	0,83	
	t Emulsión tipo ECI	1,0000	284,00	284,00	
	t Árido Fino (< 4 mm) de machaqueo de naturaleza sin determinar	0,0300	5,21	0,16	
	Clase: Mano de Obra			0,43	
	Clase: Maquinaria			1,94	
	Clase: Material			284,16	
	Costes directos			286,53	
	Costes indirectos			17,19	
	Coste Total			303,72 €	



CUADRO DE PRECIOS Nº2

OBRA:		SITUACIÓN:		FECHA:	
TÉCNICO:		PROPIEDAD:		PAGINA:	
ASGV-5 Mairena del Aljarafe				11	
Nº Unidad	Descripción de las unidades de obra	Rdto	Precio	Importe	
3.4	t M.B.C. tipo G-20 Mezcla bituminosa en caliente, tipo G20, según art.542 del PG-3, con arido calizo, comprendiendo fabricación, transporte, extendido y compactación, excepto ligante y filler.				
	h Capataz	0,0090	14,16	0,13	
	h Peón Ordinario	0,0270	13,09	0,35	
	h Planta discontinua de fabricación de MBC de 200 t/h	0,0095	380,22	3,61	
	h Camión basculante semiaarticulado de 25 t	0,0945	89,58	8,47	
	h Extendidora de Mezcla bituminosa sobre cadenas de 2,5 - 8 m.	0,0095	149,65	1,42	
	h Compactador estático, tipo ruedas múltiples de 8-12 t	0,0189	51,90	0,98	
	h Compactador autoprop. de dos cilindros vibrante de 8 - 14 t	0,0095	54,30	0,52	
	h Camión caja fija con cisterna para agua de 10 t	0,0010	45,14	0,05	
	t Árido Grueso (> 4 mm) de machaqueo de naturaleza caliza	0,5600	4,98	2,79	
	t Árido Fino (< 4 mm) de machaqueo de naturaleza sin determinar	0,4000	5,21	2,08	
	Clase: Mano de Obra			0,48	
	Clase: Maquinaria			15,05	
	Clase: Material			4,87	
	Costes directos			20,40	
	Costes indirectos			1,22	
	Coste Total			21,62 €	
3.5	t Emulsión asfáltica adherencia ECR-1 Riego de adherencia con emulsión asfáltica tipo ECR-1, con una dotación de 0,0005 Tn/m2				
	h Capataz	0,0010	14,16	0,01	
	h Peón Ordinario	0,0100	13,09	0,13	
	h Barredora	0,0120	19,12	0,23	
	h Camión cisterna para riegos asf. de 10.000 l.	0,0160	69,51	1,11	
	t Emulsión tipo ECR-1	1,0000	255,00	255,00	
	Clase: Mano de Obra			0,14	
	Clase: Maquinaria			1,34	
	Clase: Material			255,00	
	Costes directos			256,48	
	Costes indirectos			15,39	
	Coste Total			271,87 €	



CUADRO DE PRECIOS Nº2

OBRA:		SITUACIÓN:		FECHA:	
TÉCNICO:		PROPIEDAD:		PAGINA:	
ASGV-5 Mairena del Aljarafe				12	
Nº Unidad	Descripción de las unidades de obra	Rdto	Precio	Importe	
3.6	t M.B.C. tipo D-12				
	Mezcla bituminosa en caliente, tipo D12, según art.542 del PG-3, con arido calizo, comprendiendo fabricación, transporte, extendido y compactación, excepto ligante y filler.				
	h Capataz	0,0090	14,16	0,13	
	h Peón Ordinario	0,0270	13,09	0,35	
	h Planta discontinua de fabricación de MBC de 200 t/h	0,0122	380,22	4,64	
	h Camión basculante semiarticulado de 25 t	0,1220	89,58	10,93	
	h Extendidora de Mezcla bituminosa sobre cadenas de 2,5 - 8 m.	0,0122	149,65	1,83	
	h Compactador estático, tipo ruedas múltiples de 8-12 t	0,0244	51,90	1,27	
	h Compactador autoprop. de dos cilindros vibrante de 8 - 14 t	0,0122	54,30	0,66	
	h Camión caja fija con cisterna para agua de 10 t	0,0010	45,14	0,05	
	t Árido Grueso (> 4 mm) de machaqueo de naturaleza caliza	0,4200	4,98	2,09	
	t Árido Fino (< 4 mm) de machaqueo de naturaleza sin determinar	0,5200	5,21	2,71	
	Clase: Mano de Obra			0,48	
	Clase: Maquinaria			19,38	
	Clase: Material			4,80	
3.7	Costes directos			24,66	
	Costes indirectos			1,48	
	Coste Total			26,14 €	
	t Betún asfáltico tipo B60/70				
	Betún asfáltico tipo B60/70, según art.211 del PG-3.				
	h Capataz	0,0010	14,16	0,01	
	h Peón Ordinario	0,0100	13,09	0,13	
	t Betún asfáltico tipo B 60/70	1,0000	337,00	337,00	
	l Combustible	0,5000	0,70	0,35	
	Clase: Mano de Obra			0,14	
	Clase: Material			337,35	
	Costes directos			337,49	
	Costes indirectos			20,25	
	Coste Total			357,74 €	
3.8	Tn Filler de aportación CEM III-A 32,5				
	Filler de aportación CEM III-A 32,5				
	h Capataz	0,0050	14,16	0,07	
	h Oficial 1ª	0,1000	13,84	1,38	
	h Peón ordinario.	0,6000	11,78	7,07	
	Tn Cemento CEM III-A 32,5	1,0000	48,12	48,12	
	Clase: Mano de Obra			8,52	
	Clase: Material			48,12	
	Costes directos			56,64	
	Costes indirectos			3,40	
	Coste Total			60,04 €	



CUADRO DE PRECIOS Nº2

OBRA: ASGV-5 Mairena del Aljarafe		SITUACIÓN:		FECHA:	
TÉCNICO:		PROPIEDAD:		PAGINA: 13	
Nº Unidad	Descripción de las unidades de obra	Rdto	Precio	Importe	
3.9	m2 Pavimento de baldosa hidráulica 30 x 30				
	Pavimento de acera compuesto por baldosa de cemento monocapa, de dimensiones 30x30 cm., recibida con mortero de agarre, sobre solera de hormigón HM-20 y base de zahorra natural compactada.				
	h Capataz Albañil	0,0500	14,16	0,71	
	h Oficial 1ª Albañil	0,1000	13,84	1,38	
	h Peón Albañil	0,3500	13,09	4,58	
	m2 Baldosa de cemento aglomerado, 30x30	1,1000	8,05	8,86	
	t Zahorra natural, tipo ZN 25	0,4400	4,68	2,06	
	m3 Mortero M-20	0,0200	46,54	0,93	
	m3 Hormigón HM-20	0,1500	63,16	9,47	
	I Lechada de cemento para enlucido	0,0010	0,25		
	Clase: Mano de Obra			6,67	
	Clase: Material			10,92	
	Resto de obra			10,40	
	Costes directos			27,99	
	Costes indirectos			1,68	
	Coste Total			29,67 €	
3.10	m2 Pavimento de baldosa de terrazo, 40x40				
	Pavimento de acera compuesto por baldosa de terrazo monocapa, de dimensiones 40x40 cm., recibida con mortero de agarre, sobre solera de hormigón HM-20 y base de zahorra natural compactada.				
	h Capataz Albañil	0,0500	14,16	0,71	
	h Oficial 1ª Albañil	0,1000	13,84	1,38	
	h Peón Albañil	0,3500	13,09	4,58	
	m2 Baldosa de terrazo, 40x40	1,1000	7,70	8,47	
	m3 Mortero M-20	0,0400	46,54	1,86	
	m3 Hormigón HM-20	0,1000	63,16	6,32	
	I Lechada de cemento para enlucido	0,0010	0,25		
	Clase: Mano de Obra			6,67	
	Clase: Material			8,47	
	Resto de obra			8,18	
	Costes directos			23,32	
	Costes indirectos			1,40	
	Coste Total			24,72 €	



CUADRO DE PRECIOS Nº2

OBRA:		SITUACIÓN:		FECHA:	
TÉCNICO:		PROPIEDAD:		PAGINA:	
Nº Unidad	Descripción de las unidades de obra	Rdto	Precio	Importe	
3.11	m2 Pavimento de baldosa de botones 30x30				
	Pavimento de acera compuesto por baldosa táctil de botones, de dimensiones 30x30 cm., recibida con mortero de agarre, sobre solera de hormigón HM-20 y base de zahorra natural compactada.				
	h Capataz Albañil	0,0500	14,16	0,71	
	h Oficial 1ª Albañil	0,1000	13,84	1,38	
	h Peón Albañil	0,3500	13,09	4,58	
	m2 Baldosa táctil de hormigón con botones, 30x30	1,1000	9,10	10,01	
	t Zahorra natural, tipo ZN 40	0,4400	4,35	1,91	
	m3 Mortero M-20	0,0200	46,54	0,93	
	m3 Hormigón HM-20	0,1500	63,16	9,47	
	l Lechada de cemento para enlucido	0,0010	0,25		
	Clase: Mano de Obra			6,67	
	Clase: Material			11,92	
	Resto de obra			10,40	
	Costes directos			28,99	
	Costes indirectos			1,74	
	Coste Total			30,73 €	
3.12	m Bordillo Hormigón 17 x 28				
	Bordillo monocapa de hormigón de sección C3 17x28 y clase resistente R3,5 según Norma UNE127025:1999 incluso cama de asiento de hormigón de 12,5 N/mm2 de resistencia característica.				
	h Oficial 2ª Albañil	0,1000	13,65	1,37	
	h Peón Albañil	0,1200	13,09	1,57	
	m Bordillo 17x28	1,0000	2,63	2,63	
	m3 Mortero M-20	0,0150	46,54	0,70	
	m3 Hormigón HM-20	0,0900	63,16	5,68	
	Clase: Mano de Obra			2,94	
	Clase: Material			2,63	
	Resto de obra			6,38	
	Costes directos			11,95	
	Costes indirectos			0,72	
	Coste Total			12,67 €	
3.13	m Bordillo peatonal 10x20				
	Bordillo monocapa de hormigón de sección A2 10x20 y clase resistente R3,5 según Norma UNE127025:1999 incluso cama de asiento de hormigón de 12,5 N/mm2 de resistencia característica.				
	h Oficial 2ª Albañil	0,1000	13,65	1,37	
	h Peón Albañil	0,1200	13,09	1,57	
	m Bordillo 10x20	1,0000	2,02	2,02	
	m3 Mortero M-20	0,0150	46,54	0,70	
	m3 Hormigón HM-20	0,0900	63,16	5,68	
	Clase: Mano de Obra			2,94	
	Clase: Material			2,02	
	Resto de obra			6,38	
	Costes directos			11,34	
	Costes indirectos			0,68	
	Coste Total			12,02 €	



CUADRO DE PRECIOS Nº2

OBRA:		SITUACIÓN:		FECHA:	
TÉCNICO:		PROPIEDAD:		PAGINA:	
Nº Unidad	Descripción de las unidades de obra	Rdto	Precio	Importe	
3.14	m2 Pintura con resina epoxi. Carril bici Recubrimiento liso de pavimentos de hormigón en interiores formado por un sistema epoxídico bicomponente, pigmentado y con agregados minerales, obtenido por la aplicación sucesiva de dos capas de pintura bicomponente a base de resinas epoxi mate.				
	h Oficial 1ª Albañil	0,1000	13,84	1,38	
	h Oficial 2ª Albañil	0,1000	13,65	1,37	
	h Peón Albañil	0,1200	13,09	1,57	
	kg Composol mate	0,6000	4,36	2,62	
	kg Flakes PVA	0,5000	6,06	3,03	
	kg Compodur PR	0,5000	7,00	3,50	
	Clase: Mano de Obra			4,32	
	Clase: Material			9,15	
	Costes directos			13,47	
	Costes indirectos			0,81	
	Coste Total			14,28 €	



CUADRO DE PRECIOS Nº2

OBRA:		SITUACIÓN:		FECHA:	
TÉCNICO:		PROPIEDAD:		PAGINA:	
Nº Unidad	Descripción de las unidades de obra	Rdto	Precio	Importe	
4	Señalización				
4.1	Señalización horizontal				
4.1	m2 Marca termoplástica transversal Marca termoplástica en caliente, en líneas transversales, flechas, símbolos, inscripciones, cebreados, etc. Realmente pintado.				
	h Capataz	0,0800	14,16	1,13	
	h Oficial 1ª Pintor	0,0800	13,84	1,11	
	h Peón Ordinario	0,2400	13,09	3,14	
	h Marcador automotriz	0,0800	19,73	1,58	
	h Máquina para pintura de 225 l de capacidad	0,0800	41,60	3,33	
	h Barredora	0,0080	19,12	0,15	
	h Minicargadora de 18 kW	0,0080	28,08	0,22	
	kg Pintura térmica para marcas viales	3,0000	1,86	5,58	
	kg Microesferas de vidrio	0,5000	0,65	0,33	
	Clase: Mano de Obra			5,38	
	Clase: Maquinaria			5,28	
	Clase: Material			5,91	
	Costes directos			16,57	
	Costes indirectos			0,99	
	Coste Total			17,56 €	
4.2	m M vial resaltes termoplást. caliente 10 cm. Marca vial con resaltes realizada con termoplást. caliente en formación de líneas de 10 cm de anchura, totalmente acabada incluso.				
	h Capataz	0,0010	14,16	0,01	
	h Oficial 1ª Pintor	0,0100	13,84	0,14	
	h Máquina para pintura de 760 l de capacidad	0,0010	60,79	0,06	
	h Barredora	0,0010	19,12	0,02	
	kg termoplást. caliente	0,4125	0,78	0,32	
	kg Microesferas de vidrio	0,0750	0,65	0,05	
	Clase: Mano de Obra			0,15	
	Clase: Maquinaria			0,08	
	Clase: Material			0,37	
	Costes directos			0,60	
	Costes indirectos			0,04	
	Coste Total			0,64 €	
4.3	m M vial resaltes termoplást. caliente 40 cm. Marca vial con resaltes realizada con termoplást. caliente en formación de líneas de 40 cm de anchura, totalmente acabada incluso.				
	h Capataz	0,0010	14,16	0,01	
	h Oficial 1ª Pintor	0,0100	13,84	0,14	
	h Máquina para pintura de 760 l de capacidad	0,0010	60,79	0,06	
	h Barredora	0,0010	19,12	0,02	
	kg termoplást. caliente	1,6500	0,78	1,29	
	kg Microesferas de vidrio	0,3000	0,65	0,20	
	Clase: Mano de Obra			0,15	
	Clase: Maquinaria			0,08	
	Clase: Material			1,49	
	Costes directos			1,72	
	Costes indirectos			0,10	
	Coste Total			1,82 €	



CUADRO DE PRECIOS Nº2

OBRA:		SITUACIÓN:		FECHA:	
TÉCNICO:		PROPIEDAD:		PAGINA:	
Nº Unidad	Descripción de las unidades de obra	Rdto	Precio	Importe	
4.4	m2 M. vial termoplástica en caliente Marca vial permanente realizada con termoplástica en caliente en formación símbolos y cebreados, totalmente acabada incluso premarcaje y borrado de marcas existentes.				
	h Capataz	0,0010	14,16	0,01	
	h Oficial 1ª Pintor	0,0100	13,84	0,14	
	h Máquina para pintura de 225 l de capacidad	0,0010	41,60	0,04	
	h Barredora	0,0010	19,12	0,02	
	kg termoplást. caliente	3,0000	0,78	2,34	
	kg Microesferas de vidrio	0,6000	0,65	0,39	
	Clase: Mano de Obra			0,15	
	Clase: Maquinaria			0,06	
	Clase: Material			2,73	
	Costes directos			2,94	
	Costes indirectos			0,18	
	Coste Total			3,12 €	
4.2	Señalización vertical				
4.5	m2 Cartel o placa Panel de acero galvanizado reflexivo, de alta intensidad, incluso excavación en cimientos, retirada de sobrantes a vertedero, hormigonado en cimientos, postes de sustentación y tornillería, totalmente terminado				
	h Capataz	0,0100	14,16	0,14	
	h Oficial 1ª	0,2000	13,84	2,77	
	h Peón ordinario.	0,3000	11,78	3,53	
	h Tractor sobre cadenas con hoja y riper de 40 kW	0,2000	40,90	8,18	
	h Camión basculante rígido de 15 t	0,1000	55,14	5,51	
	m3 Hormigon HM-20 en central.	0,8500	41,42	35,21	
	ud Hembra de poste de señales verticales	1,0000	4,63	4,63	
	ud Poste 120 x 60 x 3 mm G.	5,5000	18,45	101,48	
	ud Tornillería y piezas especiales	1,0000	2,35	2,35	
	m2 Panel reflexivo de chapa de acero galvanizada	1,0000	162,05	162,05	
	Clase: Mano de Obra			11,07	
	Clase: Maquinaria			13,69	
	Clase: Material			265,88	
	Resto de obra			35,21	
	Costes directos			325,85	
	Costes indirectos			19,55	
	Coste Total			345,40 €	



CUADRO DE PRECIOS Nº2

OBRA: ASGV-5 Mairena del Aljarafe		SITUACIÓN:		FECHA:
TÉCNICO:	PROPIEDAD:	PAGINA:		
Nº Unidad	Descripción de las unidades de obra	Rdto	Precio	Importe
4.6	m2 Cartel reflexivo de chapa de aluminio Cartel reflexivo de chapa de aluminio para AIMPE, colocado incluido poste y cimentación			
	h Capataz	0,3000	14,16	4,25
	h Oficial 1ª	0,3000	13,84	4,15
	h Peón ordinario.	0,4000	11,78	4,71
	ud Hembra de poste de señales verticales	1,0000	4,63	4,63
	h Camión basculante rígido de 15 t	0,1400	55,14	7,72
	m2 panel de aluminio nivel 3	1,0000	313,86	313,86
	ud Poste 120 x 60 x 3 mm G.	5,5000	18,45	101,48
	ud Andamio para colocación de carteles	1,0000	1,84	1,84
	m3 Hormigón HM-20 en central.	0,8500	41,42	35,21
	ud Tornillería y piezas especiales	1,0000	2,35	2,35
	Clase: Mano de Obra			17,74
	Clase: Maquinaria			7,72
	Clase: Material			419,53
	Resto de obra			35,21
	Costes directos			480,20
	Costes indirectos			28,81
	Coste Total			509,01 €
4.7	ud Señal reflexiva triangular L = 135 cm Señal triangular de 1350 mm. de lado con un nivel de retroreflexión 3 de uso permanente incluso excavación de cimentación, macizo de anclaje en hormigón HM-20, poste de sustentación, elementos de sujección en acero galvanizado y parte proporcional de tornillería y piezas especiales. Totalmente colocada.			
	h Oficial 1ª	0,0500	13,84	0,69
	h Peón Ordinario	0,0500	13,09	0,65
	ud Señal triangular 1350 mm.	1,0000	168,45	168,45
	ud Tornillería y piezas especiales	0,4500	2,35	1,06
	ud Poste 100 x 50 x 3 mm G.	1,9000	15,25	28,98
	m3 Hormigón HM-20	0,1540	63,16	9,73
	Clase: Mano de Obra			1,34
	Clase: Material			198,49
	Resto de obra			9,73
	Costes directos			209,56
	Costes indirectos			12,57
	Coste Total			222,13 €



CUADRO DE PRECIOS Nº2

OBRA: ASGV-5 Mairena del Aljarafe		SITUACIÓN:		FECHA:	
TÉCNICO:		PROPIEDAD:		PAGINA: 9	
Nº Unidad	Descripción de las unidades de obra	Rdto	Precio	Importe	
4.8	ud Señal reflexiva circular D = 90 cm Señal circular de 900 mm. de diámetro con un nivel de retroreflexión 3 de uso permanente, incluso excavación de cimentación, macizo de anclaje en hormigón HM-20, poste de sustentación, elementos de sujección en acero galvanizado y parte proporcional de tornillería y piezas especiales. Totalmente colocada.				
	h Oficial 1ª	0,0600	13,84	0,83	
	h Peón Ordinario	0,1800	13,09	2,36	
	ud Señal circular 900 mm.	1,0000	168,50	168,50	
	ud Tornillería y piezas especiales	0,4500	2,35	1,06	
	ud Poste 100 x 50 x 3 mm G.	1,9000	15,25	28,98	
	h Retroexcavadora mixta	0,0385	52,57	2,02	
	m3 Hormigón HM-20	0,1540	63,16	9,73	
	Clase: Mano de Obra			3,19	
	Clase: Maquinaria			2,02	
	Clase: Material			198,54	
	Resto de obra			9,73	
	Costes directos			213,48	
	Costes indirectos			12,81	
	Coste Total			226,29 €	
4.9	ud Señal cuadrada 900 mm. Señal cuadrada de 900 mm. de lado con un nivel de retroreflexión 3 incluso excavación de cimentación, macizo de anclaje en hormigón HM-20, poste de sustentación, elementos de sujección en acero galvanizado y parte proporcional de tornillería y piezas especiales. Totalmente colocada.				
	h Oficial 1ª	0,0500	13,84	0,69	
	h Peón Ordinario	0,0500	13,09	0,65	
	ud Señal cuadrada 900 mm.	1,0000	168,03	168,03	
	ud Tornillería y piezas especiales	0,4500	2,35	1,06	
	ud Poste 80 x 40 x 2 mm G.	1,9000	13,04	24,78	
	m3 Hormigón HM-20	0,1540	63,16	9,73	
	Clase: Mano de Obra			1,34	
	Clase: Material			193,87	
	Resto de obra			9,73	
	Costes directos			204,94	
	Costes indirectos			12,30	
	Coste Total			217,24 €	



CUADRO DE PRECIOS Nº2

OBRA: ASGV-5 Mairena del Aljarafe		SITUACIÓN:	FECHA: 28/03/2008	
TÉCNICO:		PROPIEDAD:	PAGINA: 20	
Nº Unidad	Descripción de las unidades de obra	Rdto	Precio	Importe
5	Alumbrado			
5.1	m Zanja para canalización de 0,5 x 0,8 m Zanja para canalización de alumbrado de 0,5 x 0,8 m, incluyendo excavación posterior relleno con material procedente de la misma compactado al 98 % Proctor modificado, una vez instaladas las tuberías, cinta avisadora y retirada a vertedero de los materiales sobrantes. Medida longitudinal ejecutada.			
	m Zanja para canalización de 0,5 x 0,8 m		4,66	
	Costes directos			4,66
	Costes indirectos			0,28
	Coste Total			4,94 €
5.2	ud Arqueta de registro de alumbrado 0,4 x 0,4 m en acerado Arqueta de registro de alumbrado público en acerado, de 0,40 x 0,40 m de dimensiones interiores en planta y 0,60 m de profundidad media, formada por solera de hormigón HM-20 de 15 cm de espesor, desagüe central y formación de pendiente, paredes de fábrica de ladrillo macizo de un pie de espesor, enfoscada y bruñida con mortero de cemento, incluso cerco y tapa de fundición modelo oficial, embocadura de canalizaciones, excavación y transporte de tierras a vertedero, construida según R.E.B.T. y ordenanza municipal. Medida la unidad terminada.			
	ud Arqueta de registro de alumbrado 0,4 x 0,4 m en acerado		125,16	
	Costes directos			125,16
	Costes indirectos			7,51
	Coste Total			132,67 €
5.3	ud Arqueta de registro de alumbrado 0,4 x 0,4 m en cruce de calzada Arqueta de registro de alumbrado público en cruce de calzada, de 0,40 x 0,40 m de dimensiones interiores en planta y 0,80 m de profundidad media, formada por solera de hormigón HM-20 de 15 cm de espesor, desagüe central y formación de pendiente, paredes de fábrica de ladrillo macizo de un pie de espesor, enfoscada y bruñida con mortero de cemento, incluso cerco y tapa de fundición modelo oficial, embocadura de canalizaciones, excavación y transporte de tierras a vertedero, construida según R.E.B.T. y ordenanza municipal. Medida la unidad terminada.			
	ud Arqueta de registro de alumbrado 0,4 x 0,4 m en cruce de calzada		142,80	
	Costes directos			142,80
	Costes indirectos			8,57
	Coste Total			151,37 €



CUADRO DE PRECIOS Nº2

OBRA: ASGV-5 Mairena del Aljarafe		SITUACIÓN:	FECHA: 28/03/2008	
TÉCNICO:		PROPIEDAD:	PAGINA: 21	
Nº Unidad	Descripción de las unidades de obra	Rdto	Precio	Importe
5.4	m Canalización red de alumbrado tubo PVC Ø110mm Canalización para red de alumbrado con tubo de PVC de 110 mm de Ø, sobre cama de arena de 15 cm de espesor, protegido con ladrillo y cinta avisadora, bajo mediana de avenidas, según sección tipo y normalización de ENDESA, incluso alambre guía, señalización y ayudas de albañilería. Medida la longitud ejecutada			
	m Canalización red de alumbrado tubo PVC Ø110mm		5,94	
	Costes directos			5,94
	Costes indirectos			0,36
	Coste Total			6,30 €
5.5	m Canalización red de alumbrado 2 tubos hormigón Ø200 mm Canalización para red de alumbrado con 2 tubos de hormigón de Ø 200 mm, protegido mediante hormigonado con HM-15 por encima de su clave, en cruce de calzadas, según sección tipo y normalización de ENDESA, incluso alambre guía, señalización y ayudas de albañilería. Medida la longitud ejecutada.			
	m Canalización red de alumbrado 2 tubos hormigón Ø200 mm		18,25	
	Costes directos			18,25
	Costes indirectos			1,10
	Coste Total			19,35 €
5.6	m Circuito alumbrado publico 16mm Circuito de alumbrado público instalado bajo tubo, con cable de cobre de 4 conductores de 16 mm2 de sección nominal mínima. incluso conexiones y señalización, instalado según el R.E.B.T. y ordenanzas municipales. Medida la longitud instalada.			
	m Circuito alumbrado publico 16mm		5,35	
	Costes directos			5,35
	Costes indirectos			0,32
	Coste Total			5,67 €
5.7	m Circuito alumbrado publico 10 mm Circuito de alumbrado público instalado bajo tubo, con cable de cobre de 4 conductores de 10 mm2 de sección nominal mínima. incluso conexiones y señalización, instalado según el R.E.B.T. y ordenanzas municipales. Medida la longitud instalada.			
	m Circuito alumbrado publico 10 mm		4,20	
	Costes directos			4,20
	Costes indirectos			0,25
	Coste Total			4,45 €



CUADRO DE PRECIOS Nº2

OBRA: ASGV-5 Mairena del Aljarafe		SITUACIÓN:	FECHA: 28/03/2008	
TÉCNICO:		PROPIEDAD:	PAGINA: 22	
Nº Unidad	Descripción de las unidades de obra	Rdto	Precio	Importe
5.8	m Circuito alumbrado publico 6 mm Circuito de alumbrado público instalado bajo tubo, con cable de cobre de 4 conductores de 6 mm ² de sección nominal mínima. incluso conexiones y señalización, instalado según el R.E.B.T. y ordenanzas municipales. Medida la longitud instalada.			
	m Circuito alumbrado publico 6 mm		3,40	
	Costes directos			3,40
	Costes indirectos			0,20
	Coste Total			3,60 €
5.9	ud Cimentación para columna 9 m Cimentación para columna de 9 m, de dimensiones 100 x 100 x 120 cm en hormigón HM-20, incluso excavación necesaria, transporte de materiales sobrantes a vertedero, pernos de anclaje y codo embutido de PVC de 90º y 110 mm de Ø. Medida la unidad terminada.			
	ud Cimentación para columna 9 m		95,22	
	Costes directos			95,22
	Costes indirectos			5,71
	Coste Total			100,93 €
5.10	ud Cimentación para columna 12 m Cimentación para columna de 12 m, de dimensiones 120 x 120 x 150 cm en hormigón HM-20, incluso excavación necesaria, transporte de materiales sobrantes a vertedero, pernos de anclaje y codo embutido de PVC de 90º y 110 mm de Ø. Medida la unidad terminada.			
	ud Cimentación para columna 12 m		169,50	
	Costes directos			169,50
	Costes indirectos			10,17
	Coste Total			179,67 €
5.11	ud Pica de puesta a tierra Pica de puesta a tierra formada por electrodo de acero recubierto de cobre de 14 mm de Ø y 2 m de longitud, incluso hincado y conexiones, instalada según el R.E.B.T. Medida la unidad instalada.			
	ud Pica de puesta a tierra		15,50	
	Costes directos			15,50
	Costes indirectos			0,93
	Coste Total			16,43 €
5.12	ud Cuadro general de alumbrado de zona Cuadro general de alumbrado de zona, instalado en centro de transformación, completamente equipado y conexionado. Medida la unidad terminada.			
	ud Cuadro general de alumbrado de zona		3.540,00	
	Costes directos			3.540,00
	Costes indirectos			212,40
	Coste Total			3.752,40 €



CUADRO DE PRECIOS Nº2

OBRA:		SITUACIÓN:		FECHA:	
ASGV-5 Mairena del Aljarafe					
TECNICO:		PROPIEDAD:		PAGINA:	
				23	
Nº Unidad	Descripción de las unidades de obra	Rdto	Precio	Importe	
5.13	ud Columna de alumbrado exterior viario de 9m Columna de alumbrado exterior viario de 9 m de altura con doble brazo curvo, para 2 luminarias de 150 W con p.p. de anclaje, cableado, red de tierras y mecanismos, completamente instalada. Medida la unidad terminada.				
	ud Columna de alumbrado exterior viario de 9m		693,00		
	Costes directos			693,00	
	Costes indirectos			41,58	
	Coste Total			734,58 €	
5.14	ud Columna de alumbrado exterior viario de 9m1 Columna de alumbrado exterior viario de 9 m de altura con doble brazo horizontal, para 2 luminarias de 150 W con p.p. de anclaje, cableado, red de tierras y mecanismos, completamente instalada. Medida la unidad terminada.				
	ud Columna de alumbrado exterior viario de 9m1		728,00		
	Costes directos			728,00	
	Costes indirectos			43,68	
	Coste Total			771,68 €	
5.15	ud Torre de alumbrado exterior viario de 12 m 6 luminarias Torre de alumbrado exterior de viario de 12 m de altura, para 6 luminarias de 150 W con p.p. de anclaje, cableado, red de tierras y mecanismos, completamente instalada. Medida la unidad terminada..				
	ud Torre de alumbrado exterior viario de 12 m 6 luminarias		4.170,00		
	Costes directos			4.170,00	
	Costes indirectos			250,20	
	Coste Total			4.420,20 €	
5.16	ud Luminaria con unidad electrica y lampara 150 W Luminaria con unidad eléctrica y lámpara de 150 W de VSAP, completamente instalada y probada. Medida la unidad terminada.				
	ud Luminaria con unidad electrica y lampara 150 W		98,15		
	Costes directos			98,15	
	Costes indirectos			5,89	
	Coste Total			104,04 €	
5.17	ud Caja para derivación y protección Caja para derivación y protección, completamente instalada. Medida la unidad terminada.				
	ud Caja para derivación y protección		22,66		
	Costes directos			22,66	
	Costes indirectos			1,36	
	Coste Total			24,02 €	



CUADRO DE PRECIOS Nº2

OBRA: ASGV-5 Mairena del Aljarafe		SITUACIÓN:		FECHA:	
TÉCNICO:		PROPIEDAD:		PAGINA: 24	
Nº Unidad	Descripción de las unidades de obra	Rdto	Precio	Importe	
5.18	m Circuito de cable de cobre 2 x 2,5 mm2 Circuito de cable de cobre de 2 x 2,5 mm2 de sección, de 0,6/1 kV, en interior de columna, completamente instalado y probado. Medida la longitud ejecutada.				
	m Circuito de cable de cobre 2 x 2,5 mm2		1,12		
	Costes directos			1,12	
	Costes indirectos			0,07	
	Coste Total			1,19 €	



CUADRO DE PRECIOS Nº2

OBRA:		SITUACIÓN:		FECHA:	
TÉCNICO:		PROPIEDAD:		PAGINA:	
				05/04/2008	
				1	
Nº Unidad	Descripción de las unidades de obra	Rdto	Precio	Importe	
6	SERVICIOS AFECTADOS				
6.1	m3 HA-25/IIb empleado en losas y forjados. Losa de hormigón HA-25/IIb, hormigón armado de 25 N/mm2 de resistencia característica para ambiente general IIb según EHE, colocado y vibrado, empleado en losas y forjados.				
	h Oficial 1ª	0,188	13,84	2,60	
	h Peón Ordinario	0,250	13,09	3,27	
	h Vibrador eléctrico para hormigón de 56 mm	0,125	15,28	1,91	
	h Bomba móvil sobre camión de hormigón de 80 m3/h	0,050	139,95	7,00	
	kg Líquido de curado para hormigón	0,037	2,70	0,10	
	m3 Hormigón HA 25 en ambiente IIb	1,000	75,54	75,54	
	Clase: Mano de Obra			5,87	
	Clase: Maquinaria			8,91	
	Clase: Material			0,10	
	Resto de obra			75,54	
	Costes directos			90,42	
	Costes indirectos			5,43	
	Coste Total			95,85 €	
6.2	m3 Excavación en firme existente Excavación en firme o terreno de tránsito incluso carga y transporte a lugar de empleo o vertedero.				
	h Peón Ordinario	0,003	13,09	0,04	
	h Camión basculante rígido de 20 t	0,040	64,77	2,59	
	h Retroexcavadora sobre orugas de 30 Tn.	0,005	95,18	0,48	
	h Camión caja fija con cisterna para agua de 10 t	0,001	45,14	0,05	
	m3 Agua	0,010	0,54	0,01	
	Clase: Mano de Obra			0,04	
	Clase: Maquinaria			3,12	
	Clase: Material			0,01	
	Costes directos			3,17	
	Costes indirectos			0,19	
	Coste Total			3,36 €	
6.3	m2 Encofrado plano empleado en Cimientos Encofrado plano empleado en Cimientos, incluido montaje, desmontaje, p.p de molduras, sellado de juntas, limpieza y humectación antes de hormigonado				
	h Capataz	0,020	14,16	0,28	
	h Oficial 1ª Encofrador	0,250	13,84	3,46	
	h Peón Encofrador	0,450	13,09	5,89	
	h Camión caja fija con grúa auxiliar de 16 t	0,020	53,35	1,07	
	m2 Tablón de madera de pino para 20 usos.	1,000	4,10	4,10	
	l Desencofrante	0,025	1,55	0,04	
	m3 Agua	0,050	0,54	0,03	
	dm3 Material de sellado	0,004	84,03	0,34	
	m Moldura para hormigón	4,000	0,42	1,68	
	Clase: Mano de Obra			9,63	
	Clase: Maquinaria			1,07	
	Clase: Material			6,19	
	Costes directos			16,89	
	Costes indirectos			1,01	
	Coste Total			17,90 €	



CUADRO DE PRECIOS Nº2

OBRA:		SITUACIÓN:		FECHA:	
TÉCNICO:		PROPIEDAD:		PAGINA:	
Nº Unidad	Descripción de las unidades de obra	Rdto	Precio	Importe	
6.4	kg Acero para armar tipo B500S Acero para armar tipo B500S en barras corrugadas, totalmente colocado incluso parte proporcional de solapes, calzos y separadores.				
	h Oficial 1ª Ferrallista	0,006	16,59	0,10	
	h Ayudante Ferrallista	0,006	16,12	0,10	
	h Grúa móvil de 30 tn	0,001	88,49	0,09	
	kg Alambre recocido de diámetro 1,3 mm	0,020	1,13	0,02	
	kg Acero en barras corrugadas B500S	1,050	0,85	0,89	
	Clase: Mano de Obra			0,20	
	Clase: Maquinaria			0,09	
	Clase: Material			0,91	
	Costes directos			1,20	
	Costes indirectos			0,07	
	Coste Total			1,27 €	



CUADRO DE PRECIOS Nº2

OBRA:		SITUACIÓN:		FECHA:	
ASGV-5 Mairena del Aljarafe					
TÉCNICO:	PROPIEDAD:		PAGINA:	26	
Nº Unidad	Descripción de las unidades de obra	Rdto	Precio	Importe	
7	Desvíos provisionales				
7.1	ud Señal vertical circular de 90 cm amarilla Señal vertical circular de 90 cm de diámetro con fondo amarillo, totalmente colocada				
	h Oficial 1ª	0,1800	13,84	2,49	
	h Peón ordinario.	0,3000	11,78	3,53	
	h Tractor sobre cadenas con hoja y ripper de 40 kW	0,0800	40,90	3,27	
	h Camión basculante rígido de 15 t	0,0400	55,14	2,21	
	ud Señal circular de 90 cm diámetro amarilla	0,2500	147,68	36,92	
	m3 Hormigon HM-20 en central.	0,0550	41,42	2,28	
	ud Hembra de poste de señales verticales	0,2500	4,63	1,16	
	ud Poste 100 x 50 x 3 mm G.	1,1000	15,25	16,78	
	ud Tornillería y piezas especiales	0,2500	2,35	0,59	
	Clase: Mano de Obra			7,18	
	Clase: Maquinaria			5,48	
	Clase: Material			54,29	
	Resto de obra			2,28	
	Costes directos			69,23	
	Costes indirectos			4,15	
	Coste Total			73,38 €	
7.2	ud Señal triangular L = 135 cm amarillo Señal triangular de 135 cm de lado con fondo amarillo, totalmente colocado				
	h Oficial 1ª	0,1800	13,84	2,49	
	h Peón ordinario.	0,3000	11,78	3,53	
	h Camión basculante rígido de 15 t	0,0400	55,14	2,21	
	h Tractor sobre cadenas con hoja y ripper de 40 kW	0,0800	40,90	3,27	
	ud Poste 100 x 50 x 3 mm G.	1,1000	15,25	16,78	
	ud Señal triangular L=135 fondo amarillo	0,2500	148,88	37,22	
	m3 Hormigon HM-20 en central.	0,0666	41,42	2,76	
	ud Hembra de poste de señales verticales	0,2500	4,63	1,16	
	ud Tornillería y piezas especiales	0,2500	2,35	0,59	
	Clase: Mano de Obra			7,18	
	Clase: Maquinaria			5,48	
	Clase: Material			54,59	
	Resto de obra			2,76	
	Costes directos			70,01	
	Costes indirectos			4,20	
	Coste Total			74,21 €	
7.3	ud Luz ambar intermitente tipo TL-2 Luz ambar intermitente tipo TL-2, mantenimiento y retirada				
	h Peón ordinario.	0,0600	11,78	0,71	
	ud Luz ambar intermitente	1,0000	5,87	5,87	
	Clase: Mano de Obra			0,71	
	Clase: Material			5,87	
	Costes directos			6,58	
	Costes indirectos			0,39	
	Coste Total			6,97 €	



CUADRO DE PRECIOS Nº2

OBRA: ASGV-5 Mairena del Aljarafe		SITUACIÓN: PROPIEDAD:		FECHA: PAGINA: 27	
Nº Unidad	Descripción de las unidades de obra	Rdto	Precio	Importe	
7.4	ud Cono tipo TB-6, mantenimiento y retirada				
	Cono tipo TB-6, mantenimiento y retirada				
	h Peón ordinario.	0,0010	11,78	0,01	
	ud Cono TB-6 de plástico	1,0000	4,87	4,87	
	Clase: Mano de Obra			0,01	
	Clase: Material			4,87	
	Costes directos			4,88	
7.5	Costes indirectos			0,29	
	Coste Total			5,17 €	
	ud Panel direccional alto tipo TB-1				
	Panel direccional alto tipo TB-1, incluso mantenimiento y retirada				
	h Capataz	0,0100	14,16	0,14	
	h Oficial 1ª	1,0000	13,84	13,84	
	h Peón ordinario.	1,0000	11,78	11,78	
	m2 Panel direccional	1,0500	74,11	77,82	
	ud Poste 80 x 40 x 2 mm G.	2,3000	13,04	29,99	
	h Camión basculante rígido de 15 t	0,2500	55,14	13,79	
	m3 Hormigon HM-15 en central	0,4700	36,13	16,98	
	Clase: Mano de Obra			25,76	
	Clase: Maquinaria			13,79	
	Clase: Material			107,81	
	Resto de obra			16,98	
	Costes directos			164,34	
	Costes indirectos			9,86	
	Coste Total			174,20 €	



CUADRO DE PRECIOS Nº2

OBRA: ASGV-5 Mairena del Aljarafe		SITUACIÓN:		FECHA:	
TÉCNICO:		PROPIEDAD:		PAGINA: 28	
Nº Unidad	Descripción de las unidades de obra	Rdto	Precio	Importe	
8	Equipamiento Urbano				
8.1	ud Cubrealcorque 0,80x0,80 Cubrealcorque de acero galvanizado de 0,80 x 0,80 incluido transporte y puesta en obra y colocación				
	Costes directos			115,75	
	Costes indirectos			6,95	
	Coste Total			122,70 €	
8.2	ud Papelera de chapa galvanizada Suministro y colocación de papelera de chapa galvanizada terminada en oxirón, de 40 l. de capacidad, con poste cilindrico de 1,25 m. de altura libre y 80 mm. de diámetro anclado en pavimento.				
	h Oficial 1ª	0,2500	13,84	3,46	
	h Peón Ordinario	0,2500	13,09	3,27	
	ud Papelera chapa galvanizada 30 l.	1,0000	185,65	185,65	
	Clase: Mano de Obra			6,73	
	Clase: Material			185,65	
	Costes directos			192,38	
	Costes indirectos			11,54	
	Coste Total			203,92 €	



CUADRO DE PRECIOS Nº2

OBRA: ASGV-5 Mairena del Aljarafe		SITUACIÓN:		FECHA:	
TÉCNICO:		PROPIEDAD:		PAGINA: 29	
Nº Unidad	Descripción de las unidades de obra	Rdto	Precio	Importe	
9	Jardinería				
9.1	ud Transplante de Olivo Transplante olivo mediano hasta 50-60 años, de 80-100 cm. perímetro rehubicado en las proximidades de la obra obra, incluye poda.				
	Costes directos			120,00	
	Costes indirectos			7,20	
	Coste Total			127,20 €	
9.2	ud Transplante de palmera Transplante de palmera existente de 4 metros de altura y rehubicación en las proximidades de la obra, incluye poda.				
	Costes directos			108,00	
	Costes indirectos			6,48	
	Coste Total			114,48 €	
9.3	ud Adelfa enana de flor roja Adelfa enana de flor roja de 50-60 cm de altura y contenedor de 14, incluso siembra y primer riego.				
	Costes directos			3,50	
	Costes indirectos			0,21	
	Coste Total			3,71 €	
9.4	ud Brachichita acerifolia 2 m. de altura Brachichita acerifolia con cepellón de perímetro 14/16 y 2 metros de altura, incluso siembra y primer riego.				
	Costes directos			90,00	
	Costes indirectos			5,40	
	Coste Total			95,40 €	
9.5	ud Lantana rastrera de colores De 20 cm de altura y contenedor de 14.				
	Costes directos			2,95	
	Costes indirectos			0,18	
	Coste Total			3,13 €	
9.6	ud Washingtonia robusta 3 m de tronco Washingtonia robusta de altura de tronco comprendida entre 2,0 y 3,0 m., incluso siembra y primer riego.				
	Costes directos			205,76	
	Costes indirectos			12,35	
	Coste Total			218,11 €	



Algeciras, Septiembre de 2011

Alumno Autor del Proyecto

Una firma manuscrita en tinta morada, que parece leerse "Luis Gutiérrez", sobre una línea horizontal.

Luis Gutiérrez Gómez



CAPITULO 3 PRESUPUESTOS



PRESUPUESTO

OBRA: ASGV-5 Mairena del Aljarafe		SITUACIÓN: PROPIEDAD:		FECHA: PAGINA: 1
TECNICO:				
N.º Orden	Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
	ASGV-5 Mairena del Aljarafe			
1	Explanaciones y demoliciones			
1.1	m2 Demolición de edificación muro de carga	80,000	16,37 €	1.309,60 €
1.2	m2 Despeje y desbroce del terreno	10.079,100	0,33 €	3.326,10 €
1.3	m3 Excavación en capa de tierra vegetal.	3.499,000	1,87 €	6.543,13 €
1.4	m3 Desmonte en tierra de la explanación	4.903,000	2,67 €	13.091,01 €
1.5	m3 Formación de terraplén con suelo adecuado	2.854,000	6,64 €	18.950,56 €
	Total Capítulo 1	.....		43.220,40 €



PRESUPUESTO

OBRA: ASGV-5 Mairena del Aljarafe		SITUACIÓN:		FECHA: 28/03/2008	
TÉCNICO:		PROPIEDAD:		PAGINA: 2	
N.º Orden	Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe	
2	Drenaje				
2.1	Drenaje longitudinal				
2.1.1	m3 Excavación en zanjas, pozos y cimientos	1.385,196	4,11 €	5.693,16 €	
2.1.2	m3 Cama de arena	297,463	5,48 €	1.630,10 €	
2.1.3	m Colector de D=200 mm de PVC	144,000	19,88 €	2.862,72 €	
2.1.4	m Colector de D=315 mm de PVC	312,000	39,76 €	12.405,12 €	
2.1.5	m3 Relleno localizado con suelo seleccionado S2	1.062,586	7,21 €	7.661,25 €	
2.1.6	ud Pozo de registro	10,000	318,21 €	3.182,10 €	
2.1.7	ud Imbornal 60 x 30 x 70 cm de fundición dúctil C-250	25,000	114,26 €	2.856,50 €	
2.1.8	ud Recrecido pozo	1,000	244,85 €	244,85 €	
2.1.9	ud Recrecido de imbornal	2,000	108,13 €	216,26 €	
	Total Capítulo 2.1			36.752,06 €	
2.2.1	Encauzamiento arroyo Porzuna				
2.2.1.1	m Tubo H.A. DN 1800 mm, clase 90 sobre base de hormigón	96,372	444,37 €	42.824,83 €	
2.2.1.2	ud Boquilla para OTD D=1.80 m	1,000	1.591,88 €	1.591,88 €	
2.2.1.3	m3 Excavación en terreno de tránsito	11,414	3,36 €	38,35 €	
2.2.1.4	m3 Encofrado plano.	54,25	17,90 €	971,07 €	



PRESUPUESTO

OBRA: ASGV-5 Mairena del Aljarafe		SITUACIÓN:		FECHA: 28/03/2008	
TECNICO:		PROPIEDAD:		PAGINA: 3	
N.º Orden	Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe	
2.2.1.5	m3 Hormigón HM-20	148,977	66,95 €	9974,01 €	
Total Capítulo 2.1		.....	.....	36.752,06 €	
Total Capítulo 2.2		.....	.....	55.400,66 €	
Total Capítulo 2		.....	.....	92.152,72 €	



PRESUPUESTO

OBRA: ASGV-5 Mairena del Aljarafe		SITUACIÓN:		FECHA:	
TÉCNICO:		PROPIEDAD:		PAGINA: 4	
N.º Orden	Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe	
3	Firmes y pavimentos				
3.1	m3 Capa de asiento con suelo seleccionado S2	4.266,997	6,30 €	26.882,08 €	
3.2	m3 Zahorra artificial	1.583,268	22,72 €	35.971,85 €	
3.3	t Emulsión asfáltica imprimación ECI	5,317	303,72 €	1.614,88 €	
3.4	t M.B.C. tipo G-20	1.101,420	21,62 €	23.812,70 €	
3.5	t Emulsión asfáltica adherencia ECR-1	2,294	271,87 €	623,67 €	
3.6	t M.B.C. tipo D-12	668,012	26,14 €	17.461,83 €	
3.7	t Betún asfáltico tipo B60/70	77,458	357,74 €	27.709,82 €	
3.8	Tn Filler de aportación CEM III-A 32,5	21,711	60,04 €	1.303,53 €	
3.9	m2 Pavimento de baldosa hidráulica 30 x 30	506,044	29,67 €	15.014,33 €	
3.10	m2 Pavimento de baldosa de terrazo, 40x40	693,120	24,72 €	17.133,93 €	
3.11	m2 Pavimento de baldosa de botones 30x30	66,920	30,73 €	2.056,45 €	
3.12	m Bordillo Hormigón 17 x 28	1.032,940	12,67 €	13.087,35 €	
3.13	m Bordillo peatonal 10x20	1.072,230	12,02 €	12.888,20 €	
3.14	m2 Pintura con resina epoxi. Carril bici	605,899	14,28 €	8.652,24 €	
Total Capítulo 3				204.212,86 €	



PRESUPUESTO

OBRA: ASGV-5 Marena del Aljarafe		SITUACIÓN:		FECHA:	
TÉCNICO:		PROPIEDAD:		PAGINA:	
N.º Orden	Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe	
4	Señalización				
4.1	Señalización horizontal				
4.1.1	m2 Marca termoplástica transversal	129,260	17,56 €	2.269,81 €	
4.1.2	m M vial resaltes termoplást. caliente 10 cm.	1.593,285	0,64 €	1.019,70 €	
4.1.3	m M vial resaltes termoplást. caliente 40 cm.	95,298	1,82 €	173,44 €	
4.1.4	m2 M. vial termoplástica en caliente	51,905	3,12 €	161,94 €	
	Total Capítulo 4.1			3.624,89 €	
4.2	Señalización vertical				
4.2.1	m2 Cartel o placa	8,385	345,40 €	2.896,18 €	
4.2.2	m2 Cartel reflexivo de chapa de aluminio	14,075	509,01 €	7.164,32 €	
4.2.3	ud Señal reflexiva triangular L = 135 cm	15,000	222,13 €	3.331,95 €	
4.2.4	ud Señal reflexiva circular D = 90 cm	4,000	226,29 €	905,16 €	
4.2.5	ud Señal cuadrada 900 mm.	6,000	217,24 €	1.303,44 €	
	Total Capítulo 4.2			15.601,05 €	
	Total Capítulo 4			19.225,94 €	



PRESUPUESTO

OBRA:	ASGV-5 Mairena del Aljarafe	SITUACIÓN:	FECHA:
TÉCNICO:		PROPIEDAD:	PAGINA:

N.º Orden	Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
5	Alumbrado			
5.1	m Zanja para canalización de 0,5 x 0,8 m	345,000	4,94 €	1.704,30 €
5.2	ud Arqueta de registro de alumbrado 0,4 x 0,4 m en acerado	18,000	132,67 €	2.388,06 €
5.3	ud Arqueta de registro de alumbrado 0,4 x 0,4 m en cruce de calzada	6,000	151,37 €	908,22 €
5.4	m Canalización red de alumbrado tubo PVC Ø110mm	345,000	6,30 €	2.173,50 €
5.5	m Canalización red de alumbrado 2 tubos hormigón Ø200 mm	55,000	19,35 €	1.064,25 €
5.6	m Circuito alumbrado publico 16mm	193,000	5,67 €	1.094,31 €
5.7	m Circuito alumbrado publico 10 mm	175,000	4,45 €	778,75 €
5.8	m Circuito alumbrado publico 6 mm	80,000	3,60 €	288,00 €
5.9	ud Cimentación para columna 9 m	17,000	100,93 €	1.715,81 €
5.10	ud Cimentación para columna 12 m	1,000	179,67 €	179,67 €
5.11	ud Pica de puesta a tierra	18,000	16,43 €	295,74 €
5.12	ud Cuadro general de alumbrado de zona	1,000	3.752,40 €	3.752,40 €
5.13	ud Columna de alumbrado exterior viario de 9m	5,000	734,58 €	3.672,90 €
5.14	ud Columna de alumbrado exterior viario de 9m1	12,000	771,68 €	9.260,16 €
5.15	ud Torre de alumbrado exterior viario de 12 m 6 luminarias	1,000	4.420,20 €	4.420,20 €
5.16	ud Luminaria con unidad electrica y lampara 150 W	40,000	104,04 €	4.161,60 €
5.17	ud Caja para derivación y protección	18,000	24,02 €	432,36 €
5.18	m Circuito de cable de cobre 2 x 2,5 mm2	418,000	1,19 €	497,42 €
	Total Capítulo 5			36.590,26 €



PRESUPUESTO

OBRA:		SITUACIÓN:		FECHA:	
TÉCNICO:		PROPIEDAD:		PAGINA:	
N.º	Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe	1
Orden					
1.0	Losa de hormigón				
6.1.1	m3 HA-25/lb empleado en losas y forjados.	9,53	95,85	913,45	
6.1.2	m3 Excavación en firme existente	47,60	3,36	159,94	
6.1.3	m2 Encofrado plano empleado en Cimientos	8,68	17,90	155,37	
6.1.4	kg Acero para armar tipo B500S	661,71	1,27	840,37	
Total Capítulo 6.1.....				2.069,13	
6.2	Saneamiento				
6.2.1	HA-25	7,66	95,88	734,21	
6.2.2	Excavación	32,37	3,38	110,10	
6.2.3	Encofrado plano	5,88	17,90	105,20	
6.2.4	Acero para armaduras	552,07	1,27	701,13	
Total cap 6.2 .....1.650,64					
Total cap 6.1 .....2.069,13					
Total cap 6.2.....1.650,64					
TOTAL CAP 6 .....3.719,80					



PRESUPUESTO

OBRA: ASGV-5 Mairena del Aljarafe		SITUACIÓN:		FECHA:	
TÉCNICO:		PROPIEDAD:		PÁGINA: 8	
N.º Orden	Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe	
7	Desvíos provisionales				
7.1	ud Señal vertical circular de 90 cm amarilla	8,000	73,38 €	587,04 €	
7.2	ud Señal triangular L = 135 cm amarillo	7,000	74,21 €	519,47 €	
7.3	ud Luz ambar intermitente tipo TL-2	8,000	6,97 €	55,76 €	
7.4	ud Cono tipo TB-6, mantenimiento y retirada	55,000	5,17 €	284,35 €	
7.5	ud Panel direccional alto tipo TB-1	4,000	174,20 €	696,80 €	
Total Capítulo 7		.....		2.143,42 €	



				PRESUPUESTO

				PRESUPUESTO		
OBRA:		SITUACIÓN:		FECHA:		
TÉCNICO:		PROPIEDAD:		PAGINA:		
N.º Orden	Descripción de las unidades de obra			Medición	Precio	Importe
8	Equipamiento Urbano					
8.1	ud	Cubrealcorque 0,80x0,80		72,000	122,70 €	8.834,40 €
8.2	ud	Papelera de chapa galvanizada		10,000	203,92 €	2.039,20 €
Total Capítulo 8			.....		10.873,60 €	



PRESUPUESTO

OBRA:	ASGV-5 Mairena del Aljarafe	SITUACIÓN:	FECHA:
TÉCNICO:		PROPIEDAD:	PAGINA:
			28/03/2008
			10

N.º Orden	Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
9	Jardineria			
9.1	ud Transplante de Olivo	12,000	127,20 €	1.526,40 €
9.2	ud Transplante de palmera	2,000	114,48 €	228,96 €
9.3	ud Adelfa enana de flor roja	355,000	3,71 €	1.317,05 €
9.4	ud Brachichita acerifolia 2 m. de altura	71,000	95,40 €	6.773,40 €
9.5	ud Lantana rastrera de colores	210,000	3,13 €	657,30 €
9.6	ud Washingtonia robusta 3 m de tronco	6,000	218,11 €	1.308,66 €
	Total Capítulo 9			11.811,77 €



PRESUPUESTO				
OBRA: ASGV-5 Mairena del Aljarafe		SITUACIÓN:		FECHA:
TÉCNICO:	PROPIEDAD:		PAGINA:	11
N.º Orden	Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
10	Seguridad y Salud			
	d	1,000	15.006,91 €	15.006,91 €
	Total Capítulo 10	.....		15.006,91 €
	Total Presupuesto	.....		438.957,68 €



3.1 PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL



PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

Cap.	Descripción	Importe
1	Explanaciones y demoliciones	43.220,40 €
2	Drenaje	92.152,72 €
3	Firmes y pavimentos	204.212,86 €
4	Señalización	19.225,94 €
5	Alumbrado	36.590,26 €
6	Servicios afectados	3.719,80 €
7	Desvíos provisionales	2.143,42 €
8	Mobiliario Urbano	10.873,60 €
9	Jardinería	11.811,77 €
10	Seguridad y Salud	15.006,91 €
TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL		438.957,68 €

Asciende el presente PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL a la expresada cantidad de CUATROCIENTOS TREINTA Y OCHO MIL NOVECIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS (438.957,68 €)

Algeciras, Septiembre de 2011

Alumno Autor del Proyecto

Luis Gutiérrez Gómez



3.2 PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA



PRESUPUESTO EJECUCIÓN POR CONTRATA

TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN	438.957,68 €
13% Gastos Generales	57.064,50 €
6% Beneficio Industrial	26.337,46 €
SUMAN	522.359,64 €
16% IVA	94.024,74 €
TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN POR CONTRATA	616.384,37 €

Asciende el presente PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA a la expresada cantidad de SEISCIENTOS DIECISEIS MIL TRESCIENTOS OCHENTA Y CUATRO CON TREINTA Y SIETE EUROS (616.384,37 €)

Algeciras, Septiembre de 2011

Alumno Autor del Proyecto

Luis Gutiérrez Gómez















